

عوض على اسم
الزاهد في الكيمياء
الزاهد في الكيمياء
الزاهد في الكيمياء

كتاب الزاهد في الكيمياء

اصدار جديد ولأول مرة بالنظام الجديد للثانوية العامة

أولاً جزء الشرح

حاولنا شرح المادة العلمية بشكل مبسط وابتعدنا عن التعقيدات بقدر المستطاع مع الاستعانة بالرسومات والاشكال البيانية لتكتمل الصورة لدى الطالب عن الجزئية التي يقوم بدراستها .

ونرجو من الله ان يكون عوناً لكم لفهم واستيعاب الباب الأول العناصر الانتقالية بشكل يساعدكم على حل اسئلة open book .

ثانياً جزء الامتحانات والاسئلة بنظام الثانوية العامة الجديد

ويشمل على 8 امتحانات مقسمة على الباب الأول بالإضافة الي امتحان شامل على الباب الأول . وذلك لتدريب الطالب على حل اسئلة open book .

تنويه

فضلنا ان نقسم المنهج الي ابواب وذلك بهدف مواكبه اي تغير يطرأ للنظام الحالي وخاصة في جزء الاسئلة والامتحانات .

ومحاولة منا ان لا يخرج امتحان اخر العام عن افكار اسئلتنا بإذن الله تعالى

ونعيدكم ان يتوفر باقي اجزاء المنهج خلال العام الدراسي كالاتي :-

الباب الثاني : الكيمياء التحليلية (شرح وامتحانات) شهر 9

الباب الثالث : الكيمياء الفيزيائية (شرح وامتحانات) شهر 10

الباب الرابع : الكيمياء الكهربية (شرح وامتحانات) شهر 11

الباب الخامس : الكيمياء العضوية (شرح وامتحانات) شهر 12

وتوفير كتاب المراجعة النهائية وهو عبارة عن امتحانات بنظام open book خلال الترم الثاني يحتوي على جميع الافكار والاسئلة ولن يخرج عنها اي امتحان ان شاء الله .

بالتوفيق للجميع

الباب الأول

العناصر الانتقالية

أولاً جزء الشرح 8 حصص مقسمة كـالاتي :-

الحصة الاولى : مقدمه العناصر الانتقالية والتوزيع الإلكتروني .

الحصة الثانية : الاهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى .

الحصة الثالثة : التركيب الالكتروني لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى .

الحصة الرابعة : الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى .

الحصة الخامسة : فلز الحديد .

الحصة السادسة : السبائك .

الحصة السابعة : خواص الحديد .

الحصة الثامنة : اكاسيد الحديد .

ثانياً الجزء الثاني الامتحانات والاسئلة بنظام open book مقسمة كالاتي :-

8 امتحانات على 8 حصص السابقة ، امتحان شامل على الباب الأول

كل امتحان مقسم الي :-

○ 12 نقطة بنظام الاسئلة الاختياري .

○ 8 نقاط بنظام الاسئلة المقالية .

← وسوف نتناول في هذا العام دراسة →

لاحظ أن العناصر الانتقالية

تبدأ في الظهور من الدورة الرابعة

تنقسم إلى قسمين رئيسيين، هما: العناصر الانتقالية الرئيسية

عناصر الفقرة P

الزاهن

« وسوف نكتفى بدراسة- العناصر الانتقالية الرئيسية فقط هذا العام.

العناصر الانتقالية الرئيسية « عناصر الفئة (d) »

العناصر الانتقالية الرئيسية

هي العناصر التي يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي d بالإلكترونات وتتكون من عشرة أعمدة رئيسية

« تتكون الفئة (d) من 10 أعمدة رأسية ... وذلك ؟

لأنه يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (d) الذي يتكون من 5 أوربيتالات تتسع لعشرة إلكترونات.

« تميز- أرقام مجموعاتها بالحرف (B) « باستثناء المجموعة VIII التي تتكون من 3 أعمدة رأسية وهي المجموعات

(8) ، (9) ، (10) »

رقم المجموعة	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII			IB	IIB

« تختلف- المجموعة الثامنة VIII عن باقي مجموعات الجدول الدوري الحديث ... وذلك ؟

لأن التشابه بين عناصرها الأفقية يكون أكثر من التشابه بين عناصرها الرأسية

طلبي الأحياء حتى لا يختلط عليك الأمر في الأعداد اللاتينية لاحظ الآتي:

I تعني واحد... II تعني اثنين... III تعني ثلاثة... V تعني خمسة... وعند كتابة واحد على اليسار من الخمسة IV تعني الطرح معها (أي أربعة).....

أما عند كتابة واحد يمين الخمسة VI تعني الجمع معها (أي ستة) وهكذا عند كتابة اثنين بجوار الخمسة VII تعني سبعة وعند كتابة VIII تعني ثمانية

« تقسم- العناصر الانتقالية الرئيسية إلى أربع سلاسل أفقية - تتضمن كل سلسلة منها 10 عناصر - وهي :

	3B	4B	5B	6B	7B	8		1B	2B	
	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII		IB	IIB	
السلسلة الانتقالية الأولى	Sc $3d^1$	Ti $3d^2$	V $3d^3$	Cr $3d^5$	Mn $3d^5$	Fe $3d^6$	Co $3d^7$	Ni $3d^8$	Cu $3d^{10}$	Zn $3d^{10}$
السلسلة الانتقالية الثانية	Y $4d^1$	Zr $4d^2$	Nb $4d^3$	Mo $4d^5$	Tc $4d^5$	Ru $4d^6$	Rh $4d^7$	Pd $4d^8$	Ag $4d^{10}$	Cd $4d^{10}$
السلسلة الانتقالية الثالثة	La $5d^1$	Hf $5d^2$	Ta $5d^3$	W $5d^5$	Re $5d^5$	Os $5d^6$	Ir $5d^7$	Pt $5d^8$	Au $5d^{10}$	Hg $5d^{10}$
السلسلة الانتقالية الرابعة	Ac $6d^1$	Rf $6d^2$	Db $6d^3$	Sg $6d^5$	Bh $6d^5$	Hs $6d^6$	Mt $6d^7$	Ds $6d^8$	Rg $6d^{10}$	Uub $6d^{10}$

السلاسل الأفقية للعناصر الانتقالية الرئيسية



1- السلسلة الانتقالية الأولى:

- يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي $3d$
- تقع في الدورة الرابعة
- تبدأ بعنصر السكنديوم $_{21}\text{Sc}$ ($\text{Ar}, 4s^2, 3d^1$) وتنتهي بعنصر الخارصين $_{30}\text{Zn}$ ($\text{Ar}, 4s^2, 3d^{10}$)

2- السلسلة الانتقالية الثانية:

- يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي $4d$
- تقع في الدورة الخامسة
- تبدأ بعنصر اليتريوم $_{39}\text{Y}$ ($\text{Kr}, 5s^2, 4d^1$) وتنتهي بعنصر الكاديوم $_{48}\text{Cd}$ ($\text{Kr}, 5s^2, 4d^{10}$)

3- السلسلة الانتقالية الثالثة:

- يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي $5d$
- تقع في الدورة السادسة
- تبدأ بعنصر اللانثانيوم $_{57}\text{La}$ ($\text{Xe}, 6s^2, 5d^1$) وتنتهي بعنصر الزئبق $_{80}\text{Hg}$ ($\text{Xe}, 6s^2, 5d^{10}, 4f^{14}$)

4- السلسلة الانتقالية الرابعة:

- يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي $6d$
 - تقع في الدورة السابعة
- ونقوم الان بدراسة السلسلة الانتقالية الاولى بالتفصيل**

السلسلة الإنتقالية الأولى

تشغل- هذه السلسلة 10 عناصر، هم

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

ويمكن تحديد رقم المجموعة من خلال مجموع عدد الإلكترونات ل $4s, 3d$ وبصفة أشمل $ns, (n-1)d$ لباقي الدورات ويمكنك الاستعانة بالجدول التالي لمعرفة رقم المجموعة بدلالة المجموع :

المجموع	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
رقم المجموعة	3B	4B	5B	6B	7B	8	1B	2B		

لاحظ: عند تحديد موقع العنصر في الجدول الدوري مثال: $_{21}\text{Sc}$

أولاً: نقوم بالتوزيع الإلكتروني



- ومن التوزيع الإلكتروني نلاحظ انه يقع في الدورة الرابعة
- وبجمع عدد الكترونات $4s^2, 3d^1$ نجد أن المجموع 3 وبذلك فإن العنصر يقع في المجموعة 3B
- ولأن آخر مستوى طاقة فرعي هو d فإنه بذلك من العناصر الانتقالية الرئيسية التي تقع وسط الجدول



الحصة الثانية

الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

الجدول التالي- يوضح النسب المئوية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى في القشرة الأرضية:

العنصر الانتقالي	السكانديوم	التيتانيوم	الفانديوم	الكروم	المنجنيز	الحديد	الكوبلت	النكل	النحاس	الزئبق
	$_{21}\text{Sc}$	$_{22}\text{Ti}$	$_{23}\text{V}$	$_{24}\text{Cr}$	$_{25}\text{Mn}$	$_{26}\text{Fe}$	$_{27}\text{Co}$	$_{28}\text{Ni}$	$_{29}\text{Cu}$	$_{30}\text{Zn}$
النسبة المئوية في القشرة الأرضية	0.0026%	0.66%	0.02%	0.014%	0.11%	6.3%	0.003%	0.0089%	0.0068%	0.0078%

من الجدول السابق نلاحظ أن أكثر عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تواجدًا في القشرة الأرضية هو الحديد وأقلهم تواجدًا في القشرة الأرضية السكانديوم وأن العناصر الانتقالية مجتمعة تشكل 7% من وزن القشرة الأرضية.

رغم أن عناصر السلسلة الانتقالية الأولى - مجتمعة - تشكل أقل من 7% من وزن القشرة الأرضية إلا أن أهميتها الاقتصادية كبيرة.

الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

وفيما يلي خصائص واستخدامات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى:

1- عنصر السكانديوم Scandium $_{21}\text{Sc}$: $[\text{Ar}], 4s^2, 3d^1$

← خصائصه

يوجد - بكميات صغيرة جدًا موزعة على نطاق واسع - من القشرة الأرضية

← استخداماته

يضاف - السكانديوم إلى مصابيح أبخرة الزئبق المستخدمة في التصوير التليفزيوني أثناء الليل ... وذلك ؟

لأنه لإنتاج ضوء عالي الكفاءة، يشبه ضوء الشمس.

يستخدم - السكانديوم في صناعة طائرات الميج المقاتلة ... وذلك ؟

لأن عند إضافة نسبة ضئيلة منه إلى الألومنيوم تتكون

سبيكة تتميز بخفتها وشدة صلابتها.

لاحظ أن: يفضل استخدام سبائك ذات كثافة أقل وصلابة أكبر في صناعة هياكل الطائرات (الصلابة هي مقاومة الكسر)

2- عنصر التيتانيوم Titanium $_{22}\text{Ti}$: $[\text{Ar}], 4s^2, 3d^2$

← خصائصه

شديد الصلابة - كالحديد الصلب ولكنه أقل منه كثافة

يحافظ على قوته ومتانته - في درجات الحرارة العالية

← استخداماته

يستخدم التيتانيوم - في عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية ... وذلك ؟

لأنه شديد الصلابة والجسم لا يلفظه ولا يسبب أي نوع من التسمم.



استخدام عنصر السكانديوم مع الألومنيوم في صناعة طائرات الميج المقاتلة



استخدام عنصر التيتانيوم في زراعة الأسنان



لاحظ أن: التيتانيوم لا يتفاعل مع الجسم أي ان الجهاز المناعي لا يهاجمه

وبذلك فإن درجة التوافق الحيوي مع جسم الإنسان للتيتانيوم كبيرة جدا

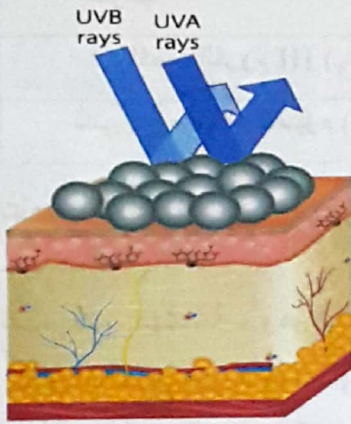
« تستخدم سبائك التيتانيوم - مع الألومنيوم في صناعة الطائرات والمركبات الفضائية ... وذلك؟

لأنها تحافظ على متانتها في درجات الحرارة المرتفعة، في الوقت الذي تنخفض فيه متانة الألومنيوم في حال استخدامه بمفرده .

وبذلك فإن درجة انصهار سبيكة التيتانيوم - ألومنيوم مرتفعة مقارنة بعنصر التيتانيوم منفردا.

« أهم مركباته

« ثاني أكسيد التيتانيوم (TiO_2) - الذي يدخل في تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس ... وذلك؟



ثاني اكسيد التيتانيوم يعكس ويشتمت الاشعة فوق بنفسجية الضارة

لأن دقائقه النانوية تمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية (UV) للجلد.

اضف لمعلوماتك

واقى الشمس يتكون من مادة عضوية ومادة غير عضوية

المادة الغير عضوية مثل ثاني أكسيد التيتانيوم تعمل على

انعكاس وتشتيت للأشعة فوق بنفسجية الضارة

بينما المادة العضوية تعمل على امتصاص الأشعة فوق بنفسجية.

لذلك يستطيع واقى الشمس أن يمنع وصول الأشعة فوق بنفسجية

الضارة UVA,UVB من الوصول للجلد بنسبة كبيرة جدا تصل احيانا الى 97%

3- عنصر الفاناديوم Vanadium $^{23}V: [Ar], 4s^2, 3d^3$

« استخداماته

يستخدم الفاناديوم - في صناعة زنبركات السيارات ... وذلك؟

لأن عند إضافة نسبة ضئيلة منه إلى الصلب تتكون سبيكة تتميز بقساوتها العالية وقدرتها الكبيرة على مقاومة التآكل. وقد تتغير صيغة السؤال بالشكل التالي:

ماذا يحدث عند إضافة الفاناديوم إلى الصلب؟ أجب بنفسك

« أهم مركباته

« خامس أكسيد الفاناديوم (V_2O_5) - الذي يستخدم كـ:

• صبغ في صناعة السيراميك والزجاج. لأنه مركب ملون.

• عامل حفز في صناعة المغناطيسيات فائقة التوصيل.

• عامل حفز في تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس.



يضاف الفاناديوم الي الصلب لتتكون سبيكة تصنع منها زنبركات السيارات



4- عنصر الكروم Chromium $^{24}\text{Cr} : [\text{Ar}], 4s^1, 3d^5$ خصائصه

يقاوم الكروم - فعل العوامل الجوية (عوامل الصدأ والتآكل) رغم أنه على درجة عالية من النشاط الكيميائي. .. وذلك ؟

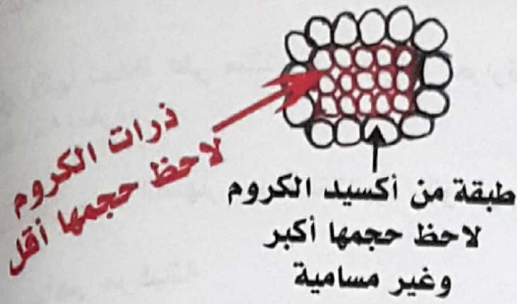
لأنه لتكوّن طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطحه تمنع استمرار تفاعله مع أكسجين الهواء الجوي، حيث أن حجم جزيئات الأكسيد يكون أكبر من حجم ذرات العنصر نفسه

← استخداماته

يستخدم الكروم - في طلاء المعادن ودباغة الجلود

← أهم مركباته

المركب	الاستخدام
أكسيد الكروم III (Cr_2O_3)	يستخدم في عمل الأصباغ
ثاني كرومات البوتاسيوم ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	يستخدم كمادة مؤكسدة



5- عنصر المنجنيز Manganese $^{25}\text{Mn} : [\text{Ar}], 4s^2, 3d^5$ خصائصه

عنصر شديد الهشاشة - وهو في حالته النقية،

لذا يستخدم دائماً في صورة سبائك أو مركبات

← استخداماته

تستخدم سبائك الحديد - مع المنجنيز في صناعة خطوط السكك الحديدية. .. وذلك ؟

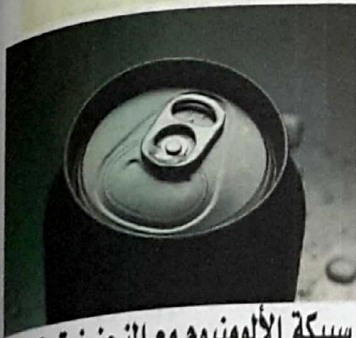
لأنها أصعب من الصلب.

تستخدم سبائك الألومنيوم - مع المنجنيز في صناعة عبوات المشروبات الغازية. .. وذلك ؟

لأن مقاومتها للتآكل

← أهم مركباته

المركب	الاستخدام
ثاني أكسيد المنجنيز (MnO_2)	• يستخدم كعامل مؤكسد قوي يدخل في صناعة العمود الجاف
	• يستخدم كعامل حفز في تفاعل انحلال فوق أكسيد الهيدروجين
برمنجنات البوتاسيوم (KMnO_4)	• يستخدم كعامل مؤكسد ومادة مطهرة
كبريتات المنجنيز II (MnSO_4)	• يستخدم كمبيد للفطريات



سبيكة الألومنيوم مع المنجنيز تستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية

6- عنصر الحديد $^{26}\text{Fe}: [\text{Ar}], 4s^2, 3d^6$ Iron



يستخدم الحديد في صناعة أدوات الجراحة

- الخرسانات المسلحة
- أبراج الكهرباء
- الأدوات الجراحية
- مواسير البنادق والمدافع
- السكاكين
- المغناطيسيات

يستخدم الحديد كعامل حفاز في:

- صناعة غاز النشادر بطريقة (هابر - بوش)
- تحويل الغاز المائي إلى وقود سائل بطريقة (فيشر - ترويش)

الغاز المائي هو خليط من غاز أول أكسيد الكربون وغاز الهيدروجين

7- عنصر الكوبلت $^{27}\text{Co}: [\text{Ar}], 4s^2, 3d^7$ Cobalt

خصائصه يتشابه - الكوبلت مع الحديد في الخواص المغناطيسية ... وذلك ؟

مصدر اشعة جاما من كوبلت 60



لأن كلاهما قابل للتمغظ.

استخداماته

يستخدم الكوبلت في صناعة :

- البطاريات الجافة في السيارات الحديثة

أهم نظائره

لعنصر الكوبلت 12 نظير مشع، أهمهم الكوبلت 60 الذي يستخدم في

أذكر السبب العلمي للاستخدامات السابقة للكوبلت 60 ؟
لأن أشعة جاما الصادرة عن الكوبلت 60 المشع لها قدرة عالية على النفاذ

- عمليات حفظ المواد الغذائية

- التأكد من جودة المنتجات (كالكشف عن مواقع

الشقوق ولحام الوصلات)

- الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها

8- عنصر النيكل $^{28}\text{Ni}: [\text{Ar}], 4s^2, 3d^8$ Nickel

خصائصه

له مظهر لامع

تتميز سبائك النيكل مع الصلب بالصلابة ومقاومة الصدأ والأحماض

استخداماته

يستخدم النيكل في صناعة بطاريات النيكل - كادميوم القابلة لإعادة الشحن

يستخدم النيكل في طلاء المعادن ... وذلك ؟

لحمايتها من الأكسدة والتآكل مع إكسابها شكلاً أفضل.

يستخدم النيكل المجزأ كعامل حفز في عمليات هدرجة الزيوت

يستخدم سبائك النيكل والكروم في صناعة ملفات التسخين والأفران الكهربائية ... وذلك ؟

ملفات التسخين تصنع من

سبيكة النيكل والكروم

لأنها تقاوم التآكل حتى وهي مسخنة لدرجة الاحمرار، ولأنها أيضاً مقاومة للتيار الكهربائي لذلك تحول الطاقة الكهربائية إلى حرارية



9- عنصر النحاس Copper $^{29}\text{Cu} : [\text{Ar}], 4s^1, 3d^{10}$

يعتبر النحاس - تاريخياً - أول فلز عرفه الإنسان

تعرف سبيكة النحاس مع القصدير باسم **البرونز**

وجد أن: سبيكة البرونز تتميز بالتمدد البسيط عندما تتحول من الحالة

الساكنة إلى الحالة الصلبة لذلك تتطبع تفاصيل القوالب بدقة عالية

وبهذا يمكن استخدامها في صناعة الميداليات والتماثيل والأشكال ذات التفاصيل الدقيقة.

← استخداماته

يستخدم النحاس في صناعة الكابلات الكهربائية ... **ولذلك ؟** لأنه موصل جيد للكهرباء.

يستخدم النحاس في صناعة سبائك العملات المعدنية لأنه ضعيف النشاط الكيميائي.

لاحظ أن: عند إضافة أي عنصر آخر للنحاس تقل درجة توصيلة الكهرباء لذلك يستخدم نقياً في صناعة الكابلات الكهربائية. بينما في صناعة العملات المعدنية فإن النحاس يدخل مع عناصر أخرى لتكوين سبائك تتميز بالخمول الكيميائي ومقاومة الصدأ

← أهم مركباته

المركب	الاستخدام
كبريتات النحاس II (CuSO_4)	• يستخدم كمبيد حشري • يستخدم كمبيد للفطريات في عمليات تنقية مياه الشرب
محلول فهلنج	• يستخدم في الكشف عن سكر الجلوكوز... كيف؟ لأن المحلول يتحول من اللون الأزرق إلى البرتقالي عند وجود الجلوكوز

أضف لمعلوماتك

كبريتات النحاس II تمنع نمو الفطريات والبكتيريا والطحالب بشكل عام وذلك لأن كاتيون النحاس II يوقف عمل الإنزيمات وقد تستخدم في تنقية مياه الشرب أو كمبيد فطري أو بكتيري في الزراعات وتتميز عن غيرها من المبيدات الفطرية بالذوبانية التامة في الماء

10- عنصر الزنك Zinc $^{30}\text{Zn} : [\text{Ar}], 4s^2, 3d^{10}$

← استخداماته

تتركز - معظم استخدامات الزنك في جلفنة باقي الفلزات ... **علل ؟**

لحمايتها من الصدأ

← أهم مركباته

الجلفنة

تغطية سطح الفلزات بطبقة من الزنك لحمايتها من الصدأ

المركب	الاستخدام
أكسيد الزنك (ZnO)	✓ يستخدم في صناعة الدهانات • المطاط • مستحضرات التجميل
كبريتيد الزنك (ZnS)	✓ يستخدم في صناعة الطلانات المضيئة • شاشات الأشعة السينية

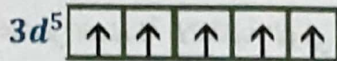
تقع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى - في الدورة الرابعة بعد عنصر الكالسيوم $20 \text{Ca} : [\text{Ar}] , 4s^2$

يتتابع - فيها امتلاء الأوربيتالات الخمسة للمستوى الفرعي $3d$ بالإلكترونات فرادى أولاً - حتى نصل إلى عنصر المنجنيز ($3d^5$) ثم يتوالى بعد ذلك ازدواج إلكترونين في كل أوربيتال - تبعاً لقاعدة هوند - حتى نصل إلى عنصر الخارصين ($3d^{10}$)

انتبه جيداً الذرة أو أيون العنصر الانتقالي يكونان أكثر استقراراً عندما يكون المستوى الفرعي d :

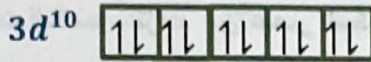
نصف ممتلئ بالإلكترونات أو تام الامتلاء بالإلكترونات أو فارغ من الإلكترونات تماماً

إلا أن الامتلاء النصفى أو الكامل للمستوى الفرعي d ليس هو العامل الوحيد لثبات التركيب الإلكتروني للعنصر في مركباته



علل شذوذ التركيب الإلكتروني لعنصر الكروم 24Cr

لأن الذرة تكون أكثر استقراراً (أقل طاقة) عندما يكون المستوى الفرعي $3d$ نصف ممتلئ



علل شذوذ التركيب الإلكتروني لعنصر النحاس 29Cu

لأن الذرة تكون أكثر استقراراً (أقل طاقة) عندما يكون المستوى الفرعي $3d$ تام الامتلاء

علل يسهل أكسدة أيون الحديد II إلى أيون الحديد III $[26 \text{Fe}]$

لأن أيون Fe^{3+} أكثر استقراراً حيث المستوى الفرعي $3d^5$ نصف ممتلئ لذلك تسهل الأكسدة لأن التفاعل يسير في اتجاه تكوين المركب الأكثر ثباتاً.

توزيع الحالة الذرية $26 \text{Fe} : [\text{Ar}] , 4s^2, 3d^6$

توزيع حالة التأكسد الثانية $\text{Fe}^{2+} : [\text{Ar}] 4s^0, 3d^6$

توزيع حالة التأكسد الثلاثي $\text{Fe}^{3+} : [\text{Ar}] 4s^0, 3d^5$

لاحظ d نصف ممتلئ أى أكثر استقرار

$[25 \text{Mn}]$

علل يصعب أكسدة أيون المنجنيز II إلى أيون المنجنيز III

لأن أيون Mn^{2+} أكثر استقراراً حيث المستوى الفرعي $3d^5$ نصف ممتلئ وتصعب الأكسدة لأن التفاعل يسير في اتجاه تكوين المركب الأكثر ثباتاً.

حالة الذرية $25 \text{Mn} : [\text{Ar}] , 4s^2, 3d^5$

حالة التأكسد II $\text{Mn}^{2+} : [\text{Ar}] , , 4s^0, 3d^5$

حالة التأكسد III $\text{Mn}^{3+} : [\text{Ar}] , , 4s^0, 3d^4$

لاحظ d نصف ممتلئ أى أكثر استقرار

حالات تأكسد عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

من المعروف أن المستويين الفرعيين $4s, 3d$ متقاربين في الطاقة لذا فإنه عند حدوث تأين في ذرات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تخرج الإلكترونات من المستوى الفرعي $4s$ (الأبعد عن النواة) أولاً ثم يتتابع خروج إلكترونات المستوى الفرعي $3d$ لتعطى حالات التأكسد التي يوضحها الجدول التالي:

علل تعدد حالات تأكسد العناصر الانتقالية

لتقارب المستويين $4s, 3d$ في الطاقة لذلك يتم فقد الإلكترونات أولاً من $4s$ ثم $3d$ بالتتابع

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
+7										
+6										
+5										
+4										
+3										
+2										
+1										

■ حالة تأكسد غير شائعة
■ حالة تأكسد شائعة

أنتبه

حالة التأكسد الشائعة
تختلف عن حالة
التأكسد المستقرة

← ويتضح من الجدول السابق أن : →

جميع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تعطى حالة التأكسد (+2) ، عند فقد إلكترونى المستوى الفرعي 4s ،
عدا السكندريوم Sc الذى له حالة تأكسد وحيدة هي (+3)

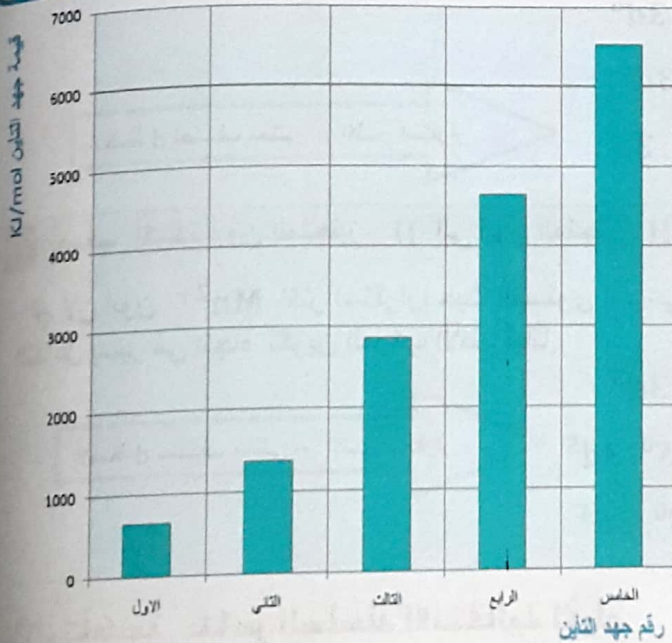
حالات التأكسد تزداد من عنصر السكندريوم حتى تصل إلى أقصى قيمة (+7) في عنصر المنجنيز الذى يقع في المجموعة 7B ثم يبدأ التناقص حتى تصل إلى حالة التأكسد (+2) في عنصر الخارصين الذى يقع في المجموعة 2B

أعلى عدد تأكسد لأي عنصر لا يتعدى رقم مجموعته

« باستثناء عناصر المجموعة IB » وهى :-

النحاس - الفضة - الذهب " فلزات العملة "

الفلزات الممثلة مثل الصوديوم والمغنسيوم
والكالسيوم يكون لها غالباً حالة تأكسد واحدة
فقط على عكس العناصر الانتقالية



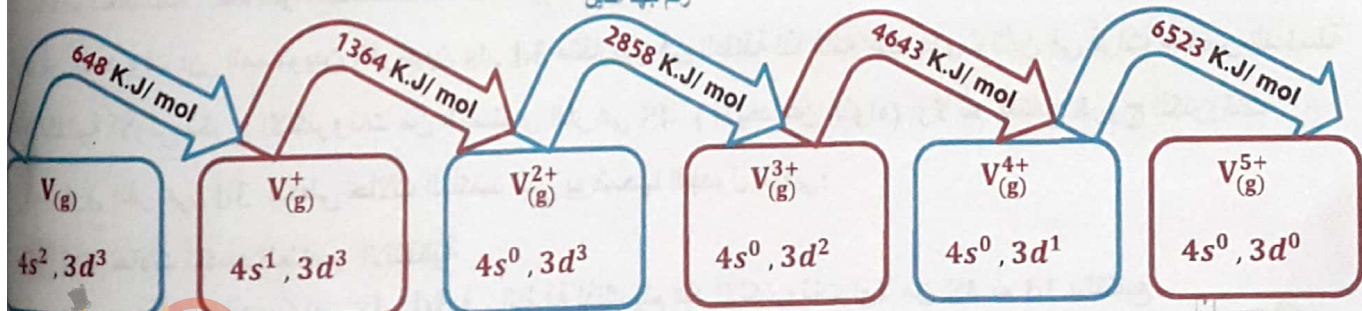
تزداد طاقات التأين لذرة العنصر الانتقالي

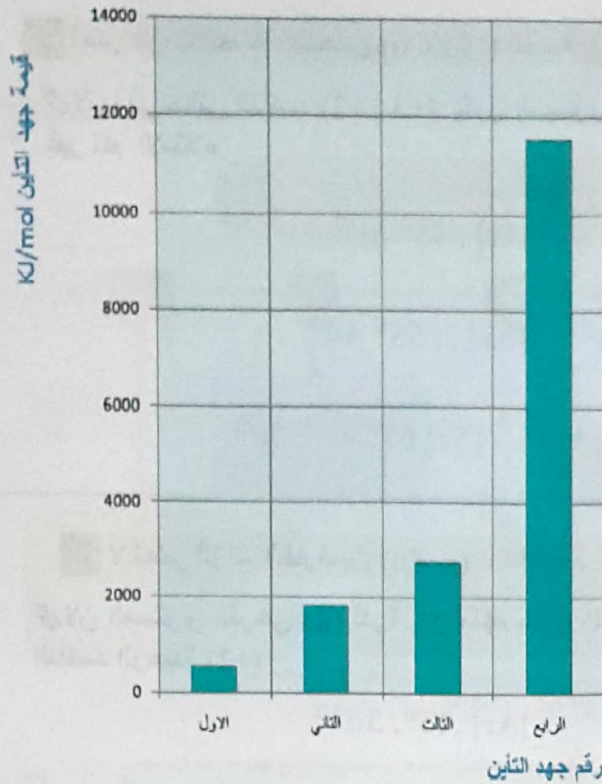
بالتدريج في حالات التأكسد المتتالية ... علل ؟

لزيادة شحنة النواة الفعالة وبالتالي زيادة قوة
جذب النواة للإلكترونات التكافؤ فتزداد طاقة التأين.

مثال: جهود تأين الفانديوم (فلز انتقالي) مقدرة

بوحدة K.J/ mol في حالات التأكسد المتتالية



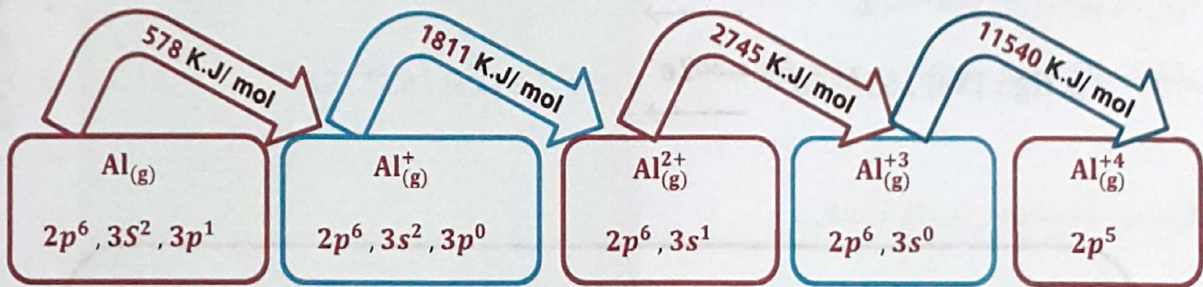


في الفلزات الممثلة مثل الصوديوم والمغنسيوم والألومنيوم نجد أن الزيادة في جهد التأين الثاني للصوديوم والثالث للمغنسيوم والرابع للألومنيوم كبيرة جدًا ... **علل؟**

لل لأن ذلك يتسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهو ما يحتاج إلى قدر كبير من الطاقة

مثال: جهود تأين الألومنيوم (فلز ممثل)

مقدرة بوحدة K.J/ mol



علل لا يكون عنصر السكندريوم مركبات يكون عدد تأكسده فيها (+4)

لأن ذلك يؤدي لكسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات.

علل يصعب الحصول على أيونات Al^{4+} ، Mg^{3+} ، Na^{2+} في التفاعلات الكيميائية العادية

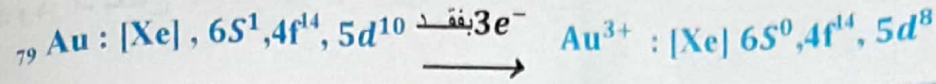
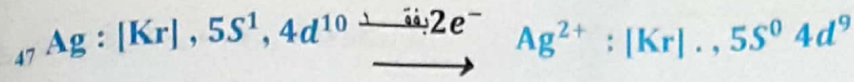
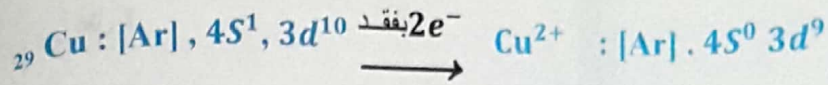
لأن جهد التأين الثاني للصوديوم والثالث للمغنسيوم والرابع للألومنيوم تكون كبيرة جدًا نتيجة كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهو ما يحتاج إلى قدر كبير من الطاقة.
 ← مما سبق يمكن تعريف العنصر الانتقالي، كالتالي:

العنصر الانتقالي

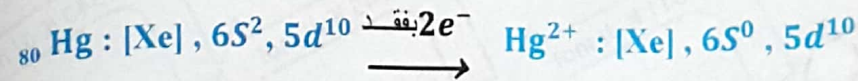
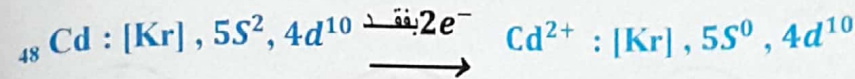
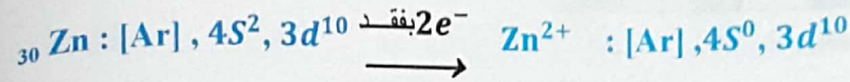
العنصر الذي تكون فيه أorbitals المستويات الفرعية (d) أو (f) مشغولة بالإلكترونات، لكنها غير تامة الامتلاء سواء في الحالة الذرية أو أي حالة من حالات التأكسد.



عزل تعتبر فلزات العملة : النحاس (29 Cu) ، الفضة (47 Ag) ، الذهب (79 Au) من العناصر الانتقالية **لأنها** لأنها في حالتها التأكسدية (+2 ، +3) يكون المستوى الفرعي (d) لكل منهم مشغول بالإلكترونات ولكنه غير تام الامتلاء.



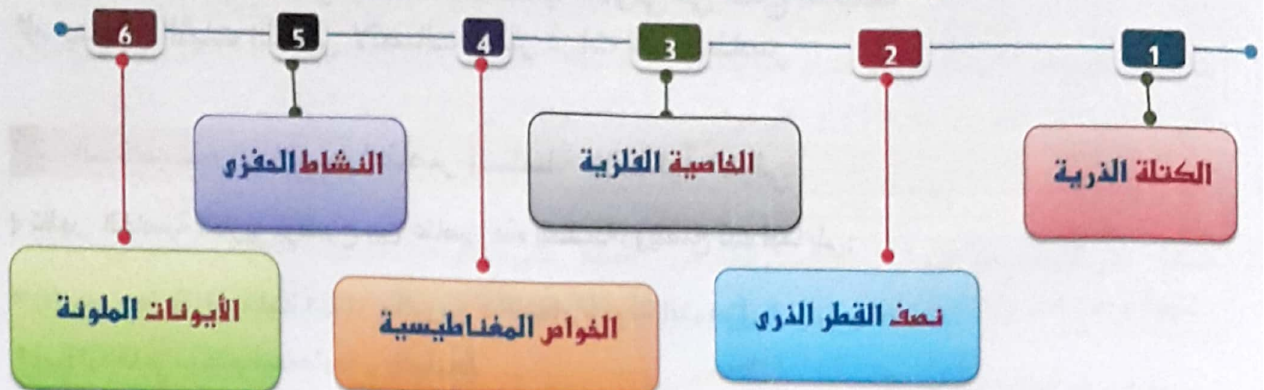
عزل لا تعتبر فلزات الخارصين (30 Zn) ، الكاديوم (48 Cd) ، الزئبق (80 Hg) من العناصر الانتقالية **لأن** لأن المستوى الفرعي (d) لذرة كل منهم يكون تام الامتلاء سواء في الحالة الذرية أو في حالة التأكسدية الوحيدة (+2)



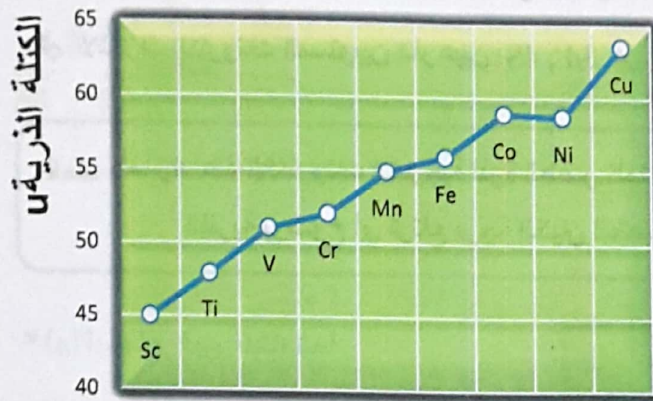
انظروا كتاب الزاهن في الكيمياء للباب الثاني الكيمياء التحليلية شرح و اسئلة



الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى



1- خاصية الكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى



تزداد الكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية

الأولى تدريجياً بزيادة العدد الذري

ويشذ عن ذلك عنصر النيكل ... وذلك ؟

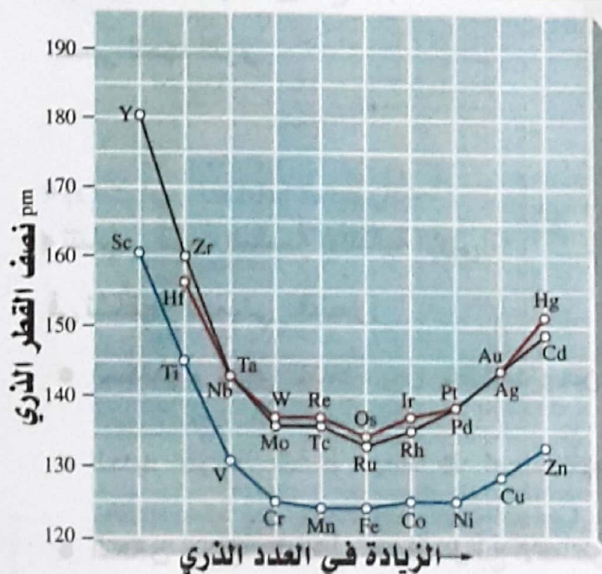
للوجود خمسة نظائر مستقرة للنيكل -

المتوسط الحسابي

لكتلتها الذرية 58.7 U

الزيادة في العدد الذري

2- خاصية نصف القطر الذري لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى



يلاحظ من الشكل المقابل ما يلي:

• التناقص في الحجم الذري لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى لا يكون كبيراً... وذلك ؟

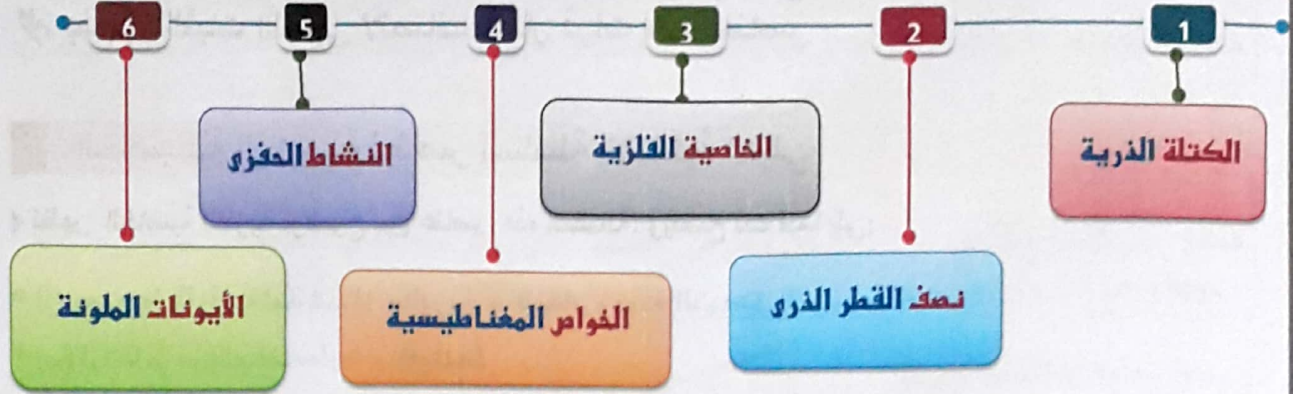
• الثبات النسبي لأنصاف الأقطار الذرية من الكروم Cr إلى النحاس Cu... علل ؟

يرجع ذلك إلى وجود عاملين متعاكسين ، هما :

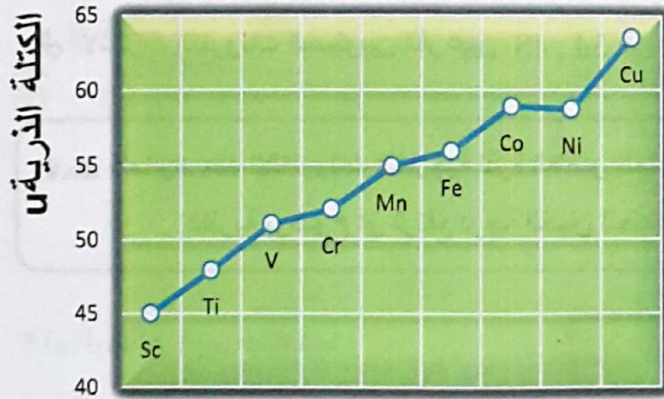
• العامل الأول : يؤدي إلى نقص نصف القطر

بزيادة العدد الذري تزداد شحنة النواة الفعالة مما يزيد من قوى جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى



1- خاصية الكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى



تزداد الكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية

الأولى تدريجيًا بزيادة العدد الذري

ويشذ عن ذلك عنصر النيكل ... وذلك ؟

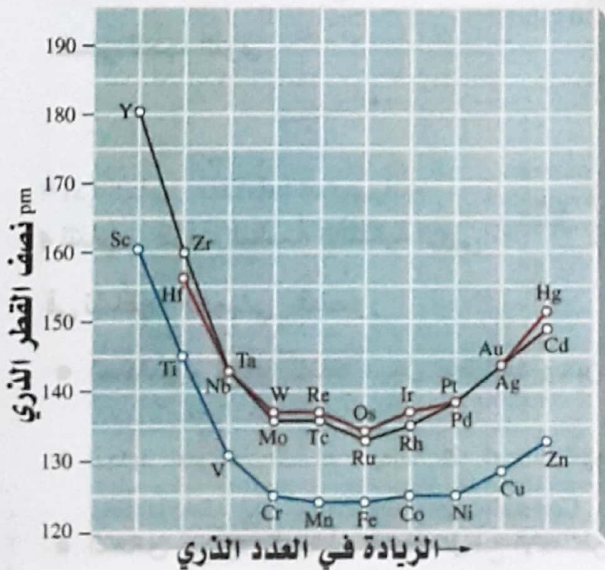
للهلوجود خمسة نظائر مستقرة للنيلك -

المتوسط الحسابي

لكتلتها الذرية 58.7 U

الزيادة في العدد الذري

2- خاصية نصف القطر الذري لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى



يلاحظ من الشكل المقابل ما يلي:

• التناقص في الحجم الذري لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى لا يكون كبيرًا... وذلك ؟

• الثبات النسبي لأنصاف الأقطار الذرية من الكروم Cr إلى النحاس Cu... علل ؟

يرجع ذلك إلى وجود عاملين متعاكسين ، هما :

• العامل الأول : يؤدي إلى نقص نصف القطر

بزيادة العدد الذري تزداد شحنة النواة الفعالة مما يزيد من قوى جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

• العامل الثاني : يؤدي إلى زيادة نصف القطر

زيادة عدد إلكترونات المستوى الفرعي 3d ، يزيد من قوى التنافر بينها ، مما يزيد من نصف القطر الذري.

علل : استخدام عناصر السلسلة الانتقالية الأولى في إنتاج السبائك
لأن سبب الثبات النسبي لأنصاف أقطار ذرات هذه العناصر

3- الخاصية الفلزية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

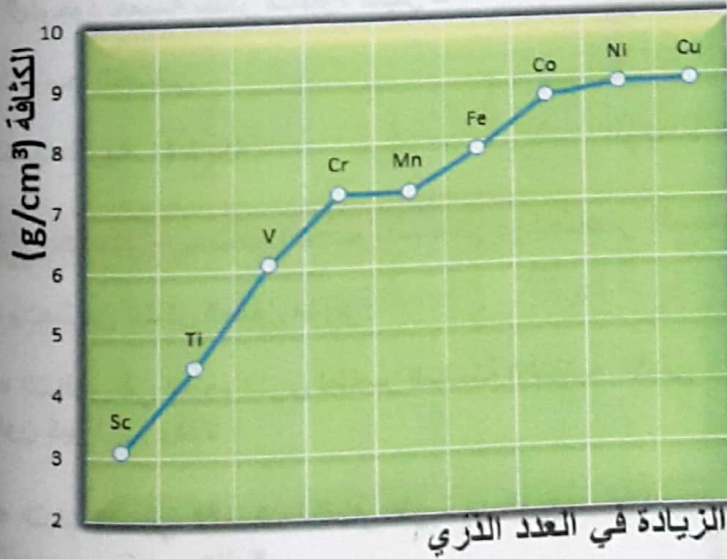
تظهر الخاصية الفلزية بوضوح بين عناصر هذه السلسلة، ويتضح ذلك فيما يلي:

- (أ) جميعها فلزات صلبة تمتاز بالبريق واللمعان وجودة التوصيل للحرارة والكهرباء.
- (ب) ارتفاع درجتي انصهارها و غليانها

تتميز عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بارتفاع درجتي انصهارها و غليانها ... وذلك ؟

لأن لاشتراك إلكترونات المستويين الفرعيين 3d , 4s في تكوين رابطة فلزية قوية

لاحظ : كلما زاد عدد الإلكترونات الخارجية لذرة العنصر كلما زادت قوة الرابطة الفلزية وبذلك تظهر الخاصية الفلزية بوضوح أي ترتفع درجة الغليان للعنصر ودرجة الانصهار وتزيد الصلابة



• (ج) ارتفاع قيم كثافتها

تزداد كثافة عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

بزيادة العدد الذري ... وذلك ؟

لأن للزيادة كتلتها الذرية مع الثبات النسبي للحجم الذري

• (د) تتباين نشاطها الكيميائي

تتباين فلزات السلسلة الانتقالية الأولى

في نشاطها الكيميائي فعنصر:

• السكندسيوم شديد النشاط ، يحل محل هيدروجين الماء في تفاعل عنيف.

• الحديد متوسط النشاط ، يصدأ عند تعرضه للهواء الرطب.

• النحاس محدود النشاط ، لا يتفاعل مع الأحماض إلا تحت ظروف خاصة

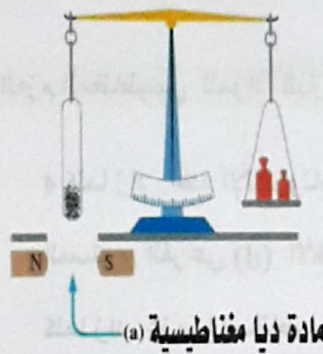
تذكر الكثافة = الكتلة ÷ الحجم



4- الخواص المغناطيسية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

كان لدراسة الخواص المغناطيسية الفضل الكبير في فهم كيمياء العناصر الانتقالية، وهناك أنواع مختلفة من الخواص المغناطيسية، نستعرض منها نوعان، هما:

الخاصية البارامغناطيسية	الخاصية الديامغناطيسية
خاصية تظهر في الأيونات أو الذرات أو الجزيئات التي تحتوي على إلكترون مفرد (\uparrow) أو أكثر في أوربيتالاتها	خاصية تظهر في الأيونات أو الذرات أو الجزيئات التي تكون الإلكترونات في جميع أوربيتالاتها في حالة إزدواج (1a)
المادة البارامغناطيسية	المادة الديامغناطيسية
المادة التي تتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجي، نتيجة وجود إلكترونات مفردة.	المادة التي تتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي، نتيجة لوجود جميع إلكتروناتها في حالة إزدواج

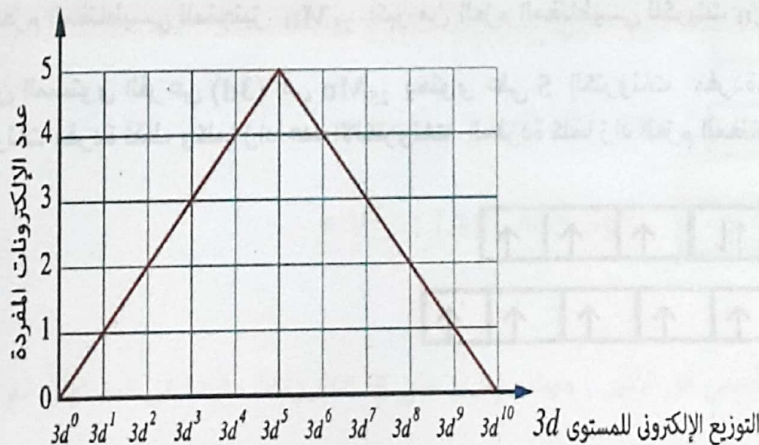


يزداد الوزن الظاهري للعينة لتجاذب المادة البارامغناطيسية مع المجال المغناطيسي
لاحظ: كلما زاد العزم المغناطيسي زاد الوزن علاقة طردية

علل: معظم الفلزات الانتقالية ومركباتها مواد بارامغناطيسية (تتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجي)

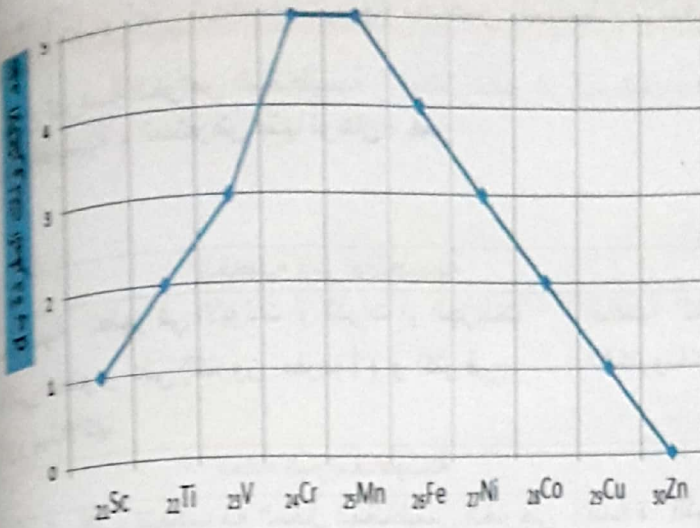
لأن لوجود إلكترونات مفردة في مستوى الطاقة الفرعي d ينشأ عن دورانها حول محورها (غزلها) مجالاً مغناطيسياً يجذب مع المجال المغناطيسي الخارجي

لاحظ: تتناسب قوى الجذب المغناطيسي طردياً مع عدد الإلكترونات المفردة أي "العزم المغناطيسي"



الشكل المقابل يوضح عدد الإلكترونات المفردة في أيونات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

لاحظ أن العزم يزداد تدريجياً ليصل إلى أعلى عزم هو 5 ثم يعود ليقل لحدوث الإزدواج



الشكل المقابل يوضح العلاقة بين عدد الإلكترونات المفردة في مستوى الطاقة الفرعي d لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى و الزيادة في العدد الذري

لاحظ أن عدد الإلكترونات المفردة يساوي العزم المغناطيسي للعنصر

الزيادة في العدد الذري

العزم المغناطيسي للمواد البارامغناطيسية والدايا مغناطيسية

العزم المغناطيسي للمادة

هو خاصية يمكن عن طريقها قياس عدد الإلكترونات المفردة في المادة ، ومن ثم تحديد التركيب الإلكتروني لأيون الفلز.

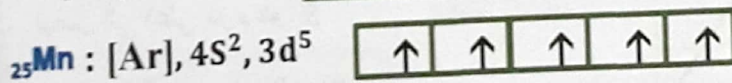
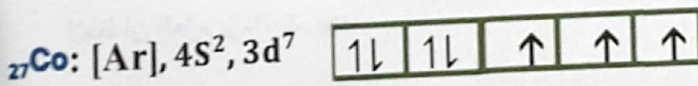
كلما زاد عدد الإلكترونات المفردة في المستوى الفرعي (d) الأخير للمادة كلما زاد عزمها المغناطيسي.

في ضوء ما سبق يمكن استنتاج العزم المغناطيسي للمواد البارامغناطيسية والدايا مغناطيسية ، كالتالي

المواد البارامغناطيسية	المواد الديامغناطيسية
العزم المغناطيسي لها يتراوح بين (5 : 1)	العزم المغناطيسي لها يساوي صفر ... علل ؟
	لأن كل إلكترونين مزدوجين يعملان في اتجاهين متضادين

علل: العزم المغناطيسي للمنجنيز ^{25}Mn أكبر من العزم المغناطيسي للكوبلت ^{27}Co

لأن المستوى الفرعي (3d) في ^{25}Mn يحتوي على 5 إلكترونات مفردة، بينما في ^{27}Co يحتوي على 3 إلكترونات مفردة فقط، وكلما زاد عدد الإلكترونات المفردة كلما زاد العزم المغناطيسي للمادة.



علل: العزم المغناطيسي للكروم ($_{24}\text{Cr}$) أكبر من العزم المغناطيسي للنكل ($_{28}\text{Ni}$)

أجب بنفسك ويجب التوزيع الإلكتروني

● مثال 1 صنف المواد التالية إلى مواد ديامغناطيسية ومواد بارامغناطيسية ثم احسب العزم:

● كلوريد الحديد II (Fe^{2+})

● الخارصين (Zn)

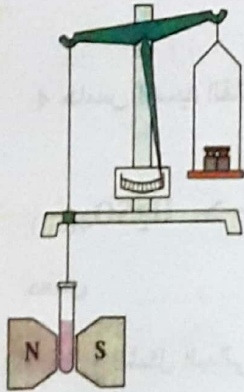
الحل

● مثال 2 حدد أي المواد التالية بارامغناطيسية وأيها ديامغناطيسية مع حساب العزم المغناطيسي.

● كلوريد الحديد III (FeCl_3)

● ثاني أكسيد التيتانيوم (TiO_2)

● مثال 3 في الشكل المقابل، أي الأيونات التالية عند وضع مركباتها في أنبوبة الاختبار تجعل حركة مؤشر الميزان أكثر انحرافاً؟ مع التفسير [$\text{V} = 23$, $\text{Cr} = 24$, $\text{Mn} = 25$, $\text{Fe} = 26$]



● Fe^{2+} ● Mn^{2+} ● Cr^{3+} ● V^{2+}

● الحل

● $\text{Fe}^{2+} : [\text{Ar}], 4s^0, 3d^6$

1↓	↑	↑	↑	↑
----	---	---	---	---

● $\text{Mn}^{2+} : [\text{Ar}], 4s^0, 3d^5$

↑	↑	↑	↑	↑
---	---	---	---	---

● $\text{Cr}^{3+} : [\text{Ar}], 4s^0, 3d^3$

↑	↑	↑		
---	---	---	--	--

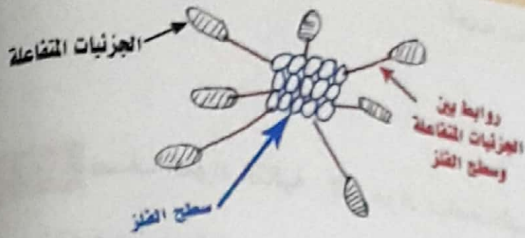
● $\text{V}^{2+} : [\text{Ar}], 4s^0, 3d^3$

↑	↑	↑		
---	---	---	--	--

أيون Mn^{2+} / لأن عزمه المغناطيسي هو الأكبر ، حيث يحتوي على 5 إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي 3d



5- النشاط الحفزي لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

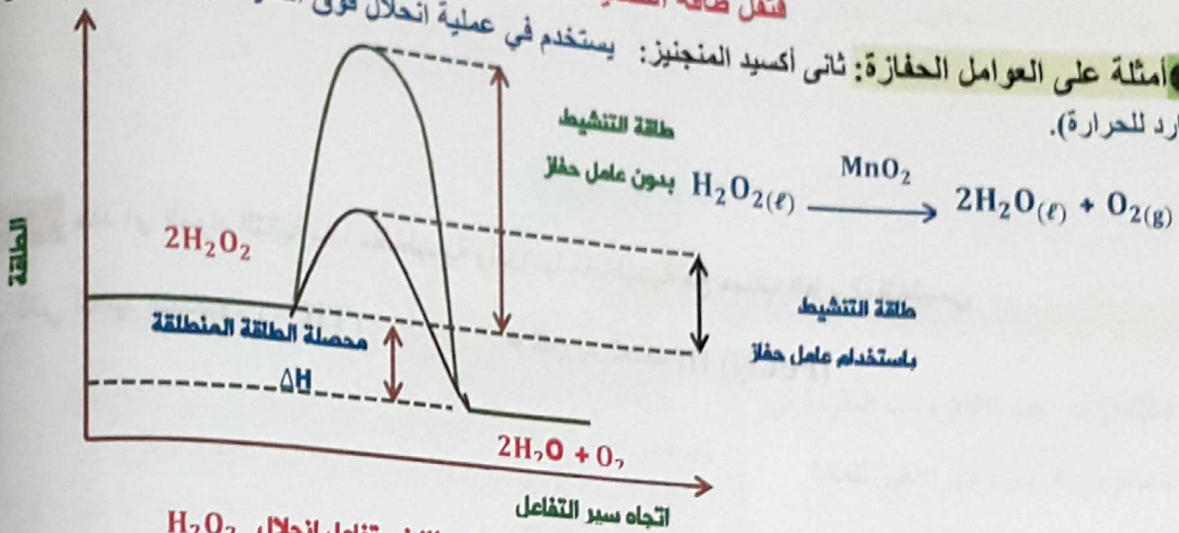


تعتبر الفلزات الانتقالية عوامل حفز مثالية... وذلك ؟
لأنها لا تشترك إلكترونات $4s, 3d$ في تكوين روابط بين الجزيئات المتفاعلة و سطح الفلز مما يؤدي إلى:

← زيادة تركيز المتفاعلات على سطح الفلز

← إضعاف الروابط بين الجزيئات المتفاعلة

● أمثلة على العوامل الحفازة: ثاني أكسيد المنجنيز: يستخدم في عملية انحلال فوق أكسيد الهيدروجين (تفاعل فتق) طاقة التنشيط فيزيد سرعة التفاعل. طارد للحرارة.

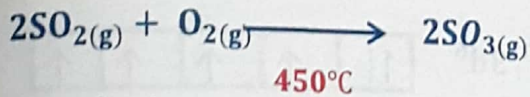


اثر MnO_2 كعامل حفاز في تفاعل انحلال H_2O_2

◀ النيكل المجزأ: يستخدم في عمليات هدرجة الزيوت.
◀ الحديد المجزأ: يستخدم في تحضير غاز النشادر في الصناعة بطريقة (هابر - بوش)



◀ خامس أكسيد الفاناديوم V_2O_5 : يستخدم في تحضير حمض الكبريتيك في الصناعة بطريقة التلامس.

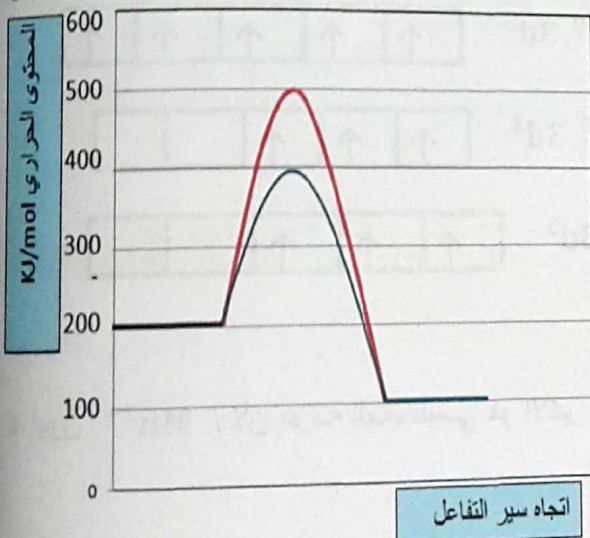


ثاني أكسيد الكبريت

ثالث أكسيد الكبريت

ثالث أكسيد الكبريت

حمض



● مثال: الشكل البياني المقابل يُعبر عن أحد

التفاعلات الكيميائية، احسب كل من :

(1) محصول الطاقة المنطلقة من هذا التفاعل.

(2) قيمة ΔH للتفاعل، مع التعليل.

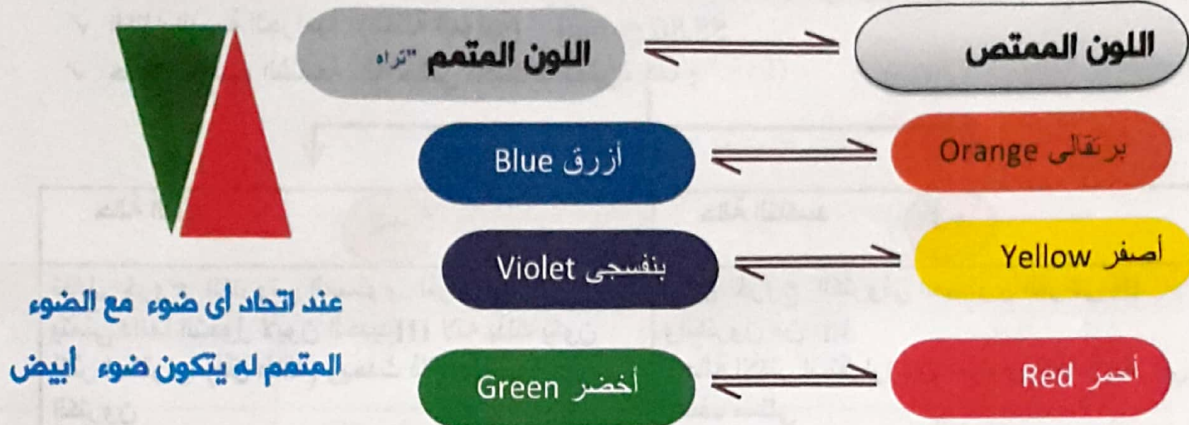
(3) طاقة التنشيط قبل استخدام العامل الحفاز.

(4) طاقة التنشيط بعد استخدام العامل الحفاز.

6- الأيونات الملونة للعناصر الانتقالية الأولى

← تفسير اللون في المواد

تمتص المواد الملونة بعض فوتونات الضوء المرئي، وما تراه العين هو محصلة مخلوط الألوان المتبقية (الألوان المنعكسة) والتي يطلق عليها اللون المتمم للون الممتص
فإذا امتصت المادة جميع ألوان الطيف تظهر المادة باللون الأسود
فإذا لم تمتص المادة أي من (عكست جميع) ألوان الطيف تظهر المادة باللون الأبيض
فإذا امتصت المادة لوناً معيناً (مثل الأخضر) تظهر المادة باللون المتمم للون الممتص (اللون الأحمر في هذه الحالة)
← وفيما يلي بعض الألوان الممتصة والألوان المتممة لها:



العلاقة بين ألوان أيونات العناصر الانتقالية وتركيبها الإلكتروني :

- معظم مركبات العناصر الانتقالية ومحاليلها المائية ملونة لاحتوائها على إلكترونات مفردة في مستوى الطاقة الفرعي d .
- معظم أيونات العناصر الانتقالية ملونة ... عل ؟
- مركبات الكروم III (Cr^{3+}) تظهر باللون الأخضر ... عل ؟

لأنها تمتص طاقة فوتون الضوء الأحمر فتظهر باللون الأخضر المتمم له.

- أيونات Zn^{2+} ، Cu^{+} ، Sc^{3+} غير ملونة ... عل ؟

لأن أوربيتالات المستوى الفرعي 3d تكون فارغة في حالة Sc^{3+} وتامة الإمتلاء في حالتى Cu^{+} ، Zn^{2+} وبالتالي لا تتواجد إلكترونات مفردة في هذه الحالات.

خواص عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
العدد الذري	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
التوزيع الإلكتروني	$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	$3d^5 4s^1$	$3d^5 4s^2$	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$	$3d^{10} 4s^1$	$3d^{10} 4s^2$
الحجم الذري pm	161	145	132	125	124	124	125	125	128	133
جهد التأين $kJ mol^{-1}$										
الأول	631	658	650	653	717	759	758	737	745	906
الثاني	1235	1310	1414	1592	1509	1561	1646	1753	1958	1733
الثالث	2389	2653	2828	2987	3248	2957	3232	3393	3554	3833
الكثافة $g cm^{-3}$	3.00	4.50	6.11	7.14	7.43	7.87	8.90	8.91	8.95	7.14
الصلابة d	—	—	—	9.0	5.0	4.5	—	—	2.8	2.5
التوصيل الكهربى e	3	4	6	12	1	16	25	23	93	27

✓ الحديد عصب الصناعات الثقيلة، تخيل الحياة بدون عنصر الحديد!!!!!!

"وانزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس"

✓ عدده الذري 26 وتوزيعه الإلكتروني $26\text{Fe} : [\text{Ar}] , 4s^2 , 3d^6$

✓ الكتلة الذرية الجرامية (الكتلة المولية) 55.86 g/mol

✓ حالات تأكسده الشائعة له حالتين تأكسد شائعتين، هما :

حالة التأكسد	حالة التأكسد
+2	+3
تقابل خروج إلكترونين من المستوى الفرعي 4s يتمنى دائما التحول لأيون الحديد III لأنه بذلك يكون أكثر استقرارا (أقل طاقة) ويحدث ذلك بالأكسدة أى فقد إلكترونين $\text{Fe}^{2+} : [\text{Ar}] , 4s^0 , 3d^6$	تقابل خروج إلكترونين من المستوى الفرعي 4s والكترون من 3d الحالة الأكثر استقرارا لأن مستوى الطاقة الفرعي d نصف ممتلئ $\text{Fe}^{3+} : [\text{Ar}] , 4s^0 , 3d^5$

حاول تلهم وتقتنع

أن أكسيد الحديد II أقل استقرارا ويحاول دائما أن يتحول لأيون الحديد III لأنه أكثر استقرارا لأن مستوى الطاقة الفرعي d نصف ممتلئ ويحدث ذلك بالأكسدة فإهم بالأكسدة كده سنحتاج الى عامل مؤكسد طبعاً الأكسجين عامل مؤكسد وانتا أكيد عارف أن الهواء الجوي يحتوى على أكسجين

"بعيد الكلام ثانياً لأنه مهم جداً أنك تكون فاهم مش حافظ هحتاجه كتبيير بعد كده ركز ارجوك"

لو فهمت الكلام الى فوق كويس جاااوب

علل عند تسخين أكسيد الحديد II فى الهواء الجوى يتحول لأكسيد الحديد III.....

علل عند استخدام كبريتات الحديد II لابد ان تكون حديثة التحضير لان عند تركها فترة كبيرة فى الهواء الجوى "حضرت قديماً" سوف تتأكسد لكبريتات الحديد III بفعل الاكسجين الموجود بالهواء الجوى

الجدول التالى يوضح لك بعض الصيغ الكيميائية لأيون الحديد الثنائي والثلاثي انتبه فى كتابة الصيغة بتبادل التكافؤ

مجموعات ذرية (أيونات)	أيون الحديد II Fe^{2+}	أيون الحديد III Fe^{3+}
كبريتات SO_4^{2-}	كبريتات حديد II FeSO_4	كبريتات حديد III $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
كلوريد Cl^-	كلوريد حديد II FeCl_2	كلوريد حديد III FeCl_3
أكسيد O^{2-}	أكسيد حديد II FeO	أكسيد حديد III Fe_2O_3
هيدروكسيد OH^-	هيدروكسيد حديد II $\text{Fe}(\text{OH})_2$	هيدروكسيد حديد III $\text{Fe}(\text{OH})_3$

- يحتل الحديد الترتيب الرابع بعد الأكسجين والسيليكون والألمنيوم من حيث الانتشار في القشرة الأرضية
- يشكل الحديد حوالي 5.1% من وزن القشرة الأرضية وتزداد كميته تدريجياً كلما اقتربنا من باطن الأرض.
- لا يوجد الحديد بشكل حر إلا في النيازك المتساقطة من الفضاء الخارجي (بنسبة 90%).

خامات الحديد

يوجد الحديد في القشرة الأرضية على هيئة خامات طبيعية تحتوي على مختلف أكاسيد الحديد مختلطة بشوائب. العوامل التي تتوقف عليها صلاحية الخام لاستخلاص الحديد منه "يعني من الآخر أسس اختيار الخام"

(1) نسبة الحديد في الخام (2) تركيب الشوائب الموجودة في الخام

(3) نوعية العناصر الضارة المختلطة بالخام، مثل الكبريت والفوسفور والزرنيخ وغيرها.

أهم خامات الحديد في مصر "مهم الصيغة والاسم واللون"

الخام	المجنتيت	الهيماتيت	الليمونيت	السبيريت
الاسم الكيميائي	أكسيد الحديد المغناطيسي	أكسيد الحديد III	أكسيد الحديد III المتهدرت	كربونات الحديد II
صيغته الكيميائية	Fe_3O_4	Fe_2O_3	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$	$FeCO_3$
نسبة الحديد فيه	45 : 70 %	50 : 60 %	20 : 60 %	30 : 42 %
خواصه	• أسود اللون وله خواص مغناطيسية	• لونه أحمر داكن سهل الاختزال	• أصفر اللون سهل الاختزال	• لونه رمادي مصفر سهل الاختزال
أماكن وجوده في مصر	الصحراء الشرقية	مدينة أسوان الوحدات البحرية	الوحدات البحرية	

كلمة متهدرت في الكيمياء تعني ان المادة تحتوي على الماء

طبعاً أنت عارف كده ان الحديد لا يوجد بشكل منفرد الا بالنيازك والحصول على الحديد لابد من استخلاصه من خاماته

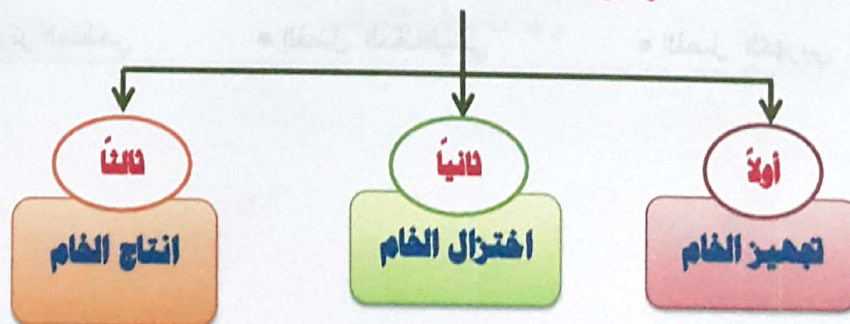
لحساب النسبة المئوية لعنصر في المركب = كتلة العنصر / الكتلة المولية للمركب $100 \times$

لاحظ عند وجود شوائب بالخام لابد من طرح كتلة الشوائب اولا من كتلة الخام وذلك عند حساب كتلة العنصر.

استخلاص الحديد من خاماته

تتم عملية استخلاص الحديد من خاماته بهدف الحصول على الحديد في صورة يمكن استخدامها عملياً

مراحل استخلاص الحديد من خاماته



تجهيز خامات الحديد تهدف إلى

1 تحسين الخواص الفيزيائية والميكانيكية للخامات

من خلال عمليات

التركيز

التليد

التكسير

من خلال عملية

التحميص

2 تحسين الخواص الكيميائية للخامات

1 تحسين الخواص الفيزيائية والميكانيكية لخامات الحديد

أ - عملية تكسير خامات الحديد

تتم عملية تكسير خام الحديد للحصول على أحجام أصغر تناسب عمليات الاختزال

ب - عملية تليد خامات الحديد

تنتج عن عمليات تكسير الخام وطحنه وتنظيف غازات الفرن العالي كميات كبيرة من حبيبات الخام الناعم الذي لا يمكن استخدامه مباشرة في أفران الاختزال لذا تجرى لهذا الخام الناعم ما يعرف بعملية التليد.

التليد: عملية تجميع حبيبات خام الحديد الناعمة الناتجة عن عمليات التكسير والطحن وتنظيف غازات الأفران العالية في أحجام أكبر تكون متماثلة ومتجانسة ومناسبة لعملية الاختزال.

ج - عملية تركيز خامات الحديد

تهدف هذه العملية إلى زيادة نسبة الحديد في خاماته، عن طريق :

فصل الشوائب والمواد غير المرغوب فيها من الخام والتي تكون مختلطة به.

تتم: عمليات التركيز باستخدام إحدى الطرق التالية:

- خاصية التوتر السطحي
- الفصل المغناطيسي
- الفصل الكهربائي

عملية التخميص تتم: عملية تخميص خامات الحديد بتسخينها بشدة في الهواء ، بفرض

أ- تجفيف الخام (التخلص من الرطوبة) وزيادة نسبة الحديد فيه

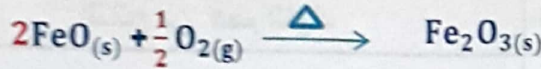


أولاً: تخميص خام

كربونات حديد

حديد 48.5%

أكسيد حديد



أكسيد حديد

حديد 69.6%

ثانياً: تخميص خام الحديد



حديد 40%

حديد 69.6%

لاحظ ان كتلة الخام تقل بالتخميص لتبخر الماء

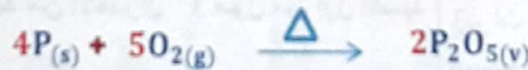
ب- أكسدة بعض الشوائب

● أمثلة:



أولاً: أكسدة الكبريت

ثنائي أكسيد الكبريت



ثانياً: أكسدة الفوسفور

خامس أكسيد الفوسفور

في ضوء ما سبق يمكن تعريف عملية التخميص كالتالي

التخميص : عملية تسخين خامات الحديد بشدة في الهواء للتخلص من الرطوبة وزيادة نسبة الحديد في الخام وأكسدة بعض الشوائب.

يتم اختزال أكاسيد الحديد إلى حديد بطريقتين مختلفتين تبعاً لطبيعة العامل المختزل المستخدم.

وفيما يلي طريقتي اختزال الهيماتيت في كل من الفرن العالي وفرن مدرّكس

فرن مدرّكس	الفرن العالي
يتم الإختزال بواسطة (العامل المختزل)	
<p>الغاز المائي</p> <p>الناتج من الغاز الميثان الموجود بالغاز الطبيعي بنسبة 93%</p>	<p>غاز أول أكسيد الكربون</p> <p>الناتج من فحم الكوك</p>
$2\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{v}) \xrightarrow{\Delta}$ <p>غاز الميثان</p> $3\text{CO}(\text{g}) + 5\text{H}_2(\text{g})$ <p>الغاز العالي</p>	$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2(\text{g})$ $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{CO}(\text{g})$ <p>أول أكسيد الكربون</p>
<p>تفاعل الاختزال أفهم وركز بدل من الحفظ الأعمى</p> <p>شوف "الاختزال يعني نقص الأكسجين أي التخلص من الأكسجين ليتبقى الحديد بمفرده" لاحظ ذلك بمعادلات الاختزال</p>	
$2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta}$ $4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{v})$	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ <p>أكسيد الحديد III Over 700°C</p>
<p>لاحظ للفهم فقط: عدد ذرات الأكسجين في أكسيد الحديد III 3 ذرات ولكن عندنا بالمعادلة 2 مول من أكسيد الحديد III ليصبح عدد الذرات 6 من الأكسجين لذلك سنحتاج إلى 3 مول من أول أكسيد الكربون و 3 مول من غاز الهيدروجين للتخلص من الأكسجين ليتبقى الحديد فقط أول أكسيد الكربون يكتسب ذرة أكسجين ويتحول لثاني أكسيد الكربون. وغاز الهيدروجين يكتسب ذرة أكسجين ويتحول لبخار الماء ولاحظ أيضاً أن الماء يخرج على هيئة بخار وليس ماء سائل لأن درجة حرارة الفرن أعلى من 700 و أنت تعلم أن درجة حرارة غليان الماء 100 درجة مئوية</p>	<p>لاحظ للفهم فقط: أكسيد الحديد III يحتوي على 3 ذرات أكسجين لذلك لا بد من الإختزال 3 مول من أول أكسيد الكربون انتبه أول أكسيد الكربون عامل مختزل يعني يكتسب أكسجين ويتحول إلى ثاني أكسيد الكربون لاحظ ذلك بالمعادلة السابقة</p> <p>رجاء فهم كل ماتستطيع في المعادلة ليكون حفظ قائم على الفهم</p>



علل: دور الغاز المائي في فرن مدرّس، يختلف عن دوره في عملية (فيشر - ترويش)

للح في فرن مدرّس يقوم الغاز المائي بدور العامل المختزل، بينما في عملية (فيشر - ترويش) يتم تحويله إلى وقود سائل.

ثالثاً إنتاج الحديد

بعد عملية اختزال خام الحديد تأتي المرحلة الأخيرة، وهي مرحلة إنتاج الأنواع المختلفة من الحديد أمثلة

• الحديد الصلب

• الحديد الزهر

إنتاج الحديد الصلب :

تعتمد صناعة الصلب على : عمليتين أساسيتين هما:

• التخلص من الشوائب المتبقية في الحديد الناتج من أفران الاختزال.

• إضافة عناصر أخرى إلى الحديد لإكساب الصلب الناتج الخواص المطلوبة للأغراض الصناعية.

وتتم صناعة الصلب باستخدام واحد من ثلاثة أنواع معروفة من الأفران، وهي:

• الفرن الكهربائي

• الفرن المفتوح

• المحول الأكسجيني

انظروا كتاب الزاهن في الكيمياء

لباقى أجزاء المنهج

شرح و استئلة

بالنظام الجديد للثانوية العامة

السبائك

السبيكة مادة تتكون من فلزين أو أكثر من فلز ولافلز أو أكثر.

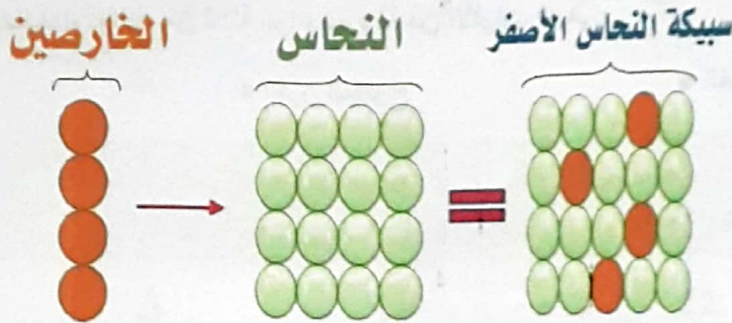
(1) سبائك تتكون من فلزين أو أكثر مثال سبيكة الحديد والكروم أو سبيكة الحديد والمنجنيز أو سبيكة الذهب والنحاس

(2) سبيكة تتكون من فلز ولافلز مثال سبيكة الحديد والكربون

طرق تحضير السبائك

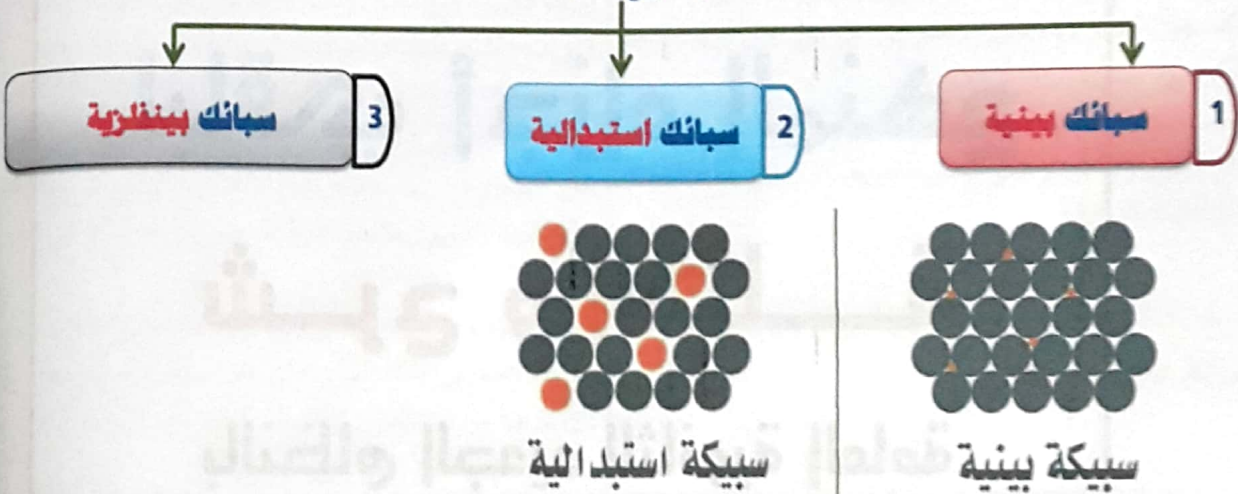
تحضر السبائك بإحدى الطريقتين التاليتين:

- طريقة الصهر: يتم فيها صهر الفلزات مع بعضها وترك المصهور ليبرد تدريجياً مثال سبيكة الذهب والنحاس
- طريقة الترسيب الكهربائي: يتم فيها ترسيب فلزين أو أكثر كهربياً في نفس الوقت مثال تغطية المقابض الحديدية بالنحاس الأصفر (نحاس + خارصين)، ويتم ذلك بترسيبه كهربياً من محلول يحتوى على أيونات النحاس والخارصين على هذه المقابض.

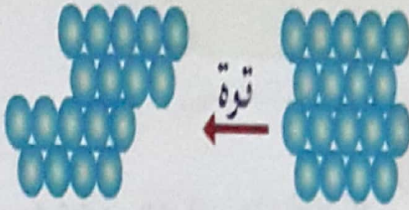


تحضر سبيكة النحاس الأصفر بطريقة الصهر أو بالترسيب الكهربائي

من أنواع السبائك:



أولاً: السبائك البينية



الحديد النقي ليست له أهمية اقتصادية، لأنه لين نسبياً وهو يتكون مثل باقي الفلزات - من شبكة بلورية منتظمة من ذرات مرصوصة رصاً محكمًا بينها فراغات بينية.

وعند الطرق على الفلز النقي تتحرك كل طبقة من ذراته فوق الطبقة الأخرى، ولكن عند شغل الفراغات البينية في الشبكة البلورية للفلز النقي بذرات من فلز آخر.



حجم ذراته أقل من حجم ذرات الفلز النقي، فإن ذلك يعوق انزلاق الطبقات وهو ما يزيد من صلابة الفلز الأصلي بالإضافة إلى تأثير بعض خواصه الأخرى كالطرق والسحب ودرجة انصهاره والتوصيل الكهربى والخواص المغناطيسية مكوناً نوعاً من السبائك تعرف باسم السبائك البينية. **مثال** سبيكة الحديد والكربون (الحديد الصلب)

السبيكة البينية سبائك يدخل فيها ذرات الفلز المضاف في المسافات البينية للشبكة البلورية لفلز الأصلي، بغرض تحسين خواصه الفيزيائية.

ثانياً: السبيكة الاستبدالية	ثالثاً: سبائك المركبات البينفلزية
<ul style="list-style-type: none"> سبائك يستبدل فيها ذرات الفلز الأصلي بذرات فلز آخر، ويشترط أن يكون لهما نفس الشكل البلوري ونصف القطر والخواص الكيميائية 	<ul style="list-style-type: none"> سبيكة تتحد العناصر المكونة لها. اتحاداً كيميائياً مكونة مركبات، لا تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ. الفلزات المكونة للسبيكة البينفلزية لا تقع في مجموعة واحدة في الجدول الدوري الحديث.
أمثلة	
<ul style="list-style-type: none"> سبيكة الحديد والكروم (الصلب الذى لا يصدأ) سبيكة الحديد والنيكل سبيكة الذهب والنحاس 	<ul style="list-style-type: none"> سبيكة (الرصاص - الذهب) Au_2Pb سبيكة السيمينتيت Fe_3C سبيكتي (الألومنيوم - النيكل) و (الألومنيوم - النحاس) المعروفتين باسم الديورالومين.
<ul style="list-style-type: none"> سبيكة الحديد والكروم من السبائك الاستبدالية ... علل؟ <p>لأن لذرات الحديد والكروم نفس نصف القطر الذرى والشكل البلوري والخواص الكيميائية</p>	<ul style="list-style-type: none"> سبيكة السيمينتيت من السبائك البينفلزية ... علل؟ <p>لأنها تتكون عن طريق الاتحاد الكيميائي بين الحديد والكربون والذي ينتج عنه مركب Fe_3C والذي لا تخضع صيغته لقوانين التكافؤ.</p>

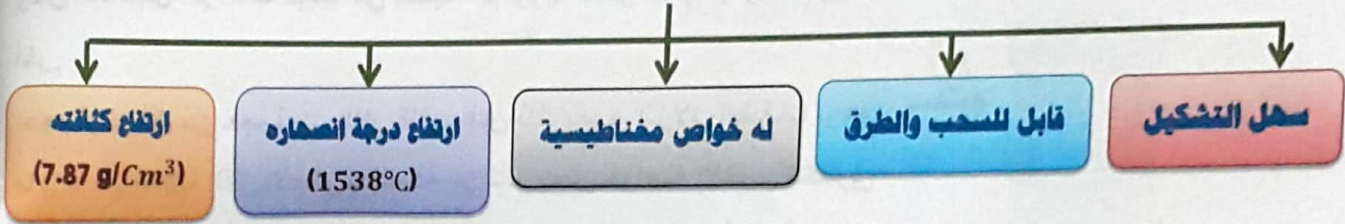


خواص الحديد

الخواص الفيزيائية للحديد

تعتمد الخواص الفيزيائية للحديد على مدى نقاءه وطبيعة الشوائب الموجودة فيه.

أهم خواص الحديد الفيزيائية:



الخواص الكيميائية للحديد

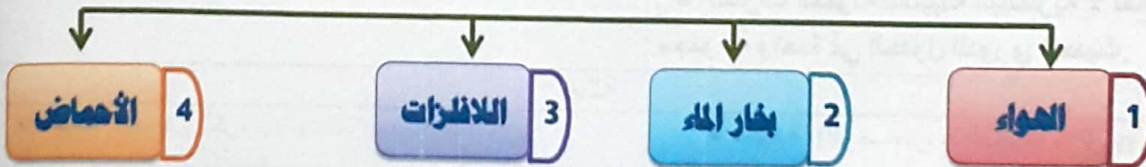
تتعدد حالات تأكسد الحديد ، وأهمها

- حالة التأكسد (+2) التي تقابل خروج إلكترونات المستوى الفرعي 4S
- حالة التأكسد (+3) التي تقابل خروج إلكترونات المستوى الفرعي 4S وإلكترون واحد من 3d ، وهي تمثل

الحالة الأكثر ثباتاً لامتلاء النصفى للمستوى الفرعي (3d⁵)

لا يعطى الحديد حالة تأكسد (+8) والتي تدل على خروج جميع إلكترونات المستويين الفرعيين 3d ، 4S ، بعكس باقي العناصر التي تسبقه في السلسلة الانتقالية الأولى.

يتفاعل الحديد مع الكثير من المواد، منها:



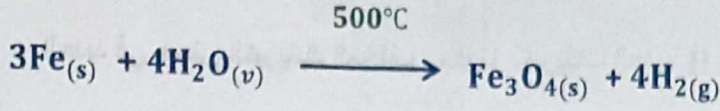
1 تأثير الهواء (الأكسجين) على الحديد

يتفاعل - الحديد المسخن لدرجة الإحمرار (500°C) مع الهواء أو الأكسجين مكوناً أكسيد الحديد المغناطيسي



2 تأثير بخار الماء على الحديد

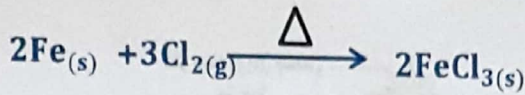
يتفاعل - الحديد المسخن لدرجة الإحمرار (500°C) مع بخار الماء مكوناً أكسيد الحديد المغناطيسي ويتصاعد غاز الهيدروجين



أكسيد الحديد المغناطيسي

3 تفاعل الحديد مع اللافلزات

يتفاعل - الحديد مع الكلور مكوناً كلوريد الحديد III

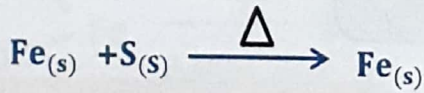


كلوريد حديد III

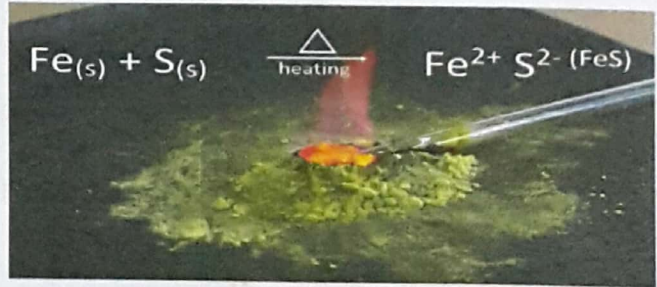
عند تفاعل الحديد مع الكلور، يتكون كلوريد الحديد III ولا يتكون كلوريد الحديد II ... علل

لأن غاز الكلور عامل مؤكسد يحول كلوريد الحديد II إلى كلوريد الحديد III

يتفاعل - الحديد مع الكبريت مكوناً كبريتيد الحديد II



كبريتيد حديد II



4 تفاعل الحديد مع الأحماض

يتدرج - أثر الحمض على الحديد، تبعاً لقوته وتركيزه، كالتالي :

أ - الحديد مع الأحماض المخففة

• الحديد وحمض الهيدروكلوريك المخفف

يذوب - الحديد في حمض الهيدروكلوريك المخفف، مكوناً كلوريد الحديد II ويتصاعد غاز الهيدروجين



حمض الهيدروكلوريك

كلوريد حديد II

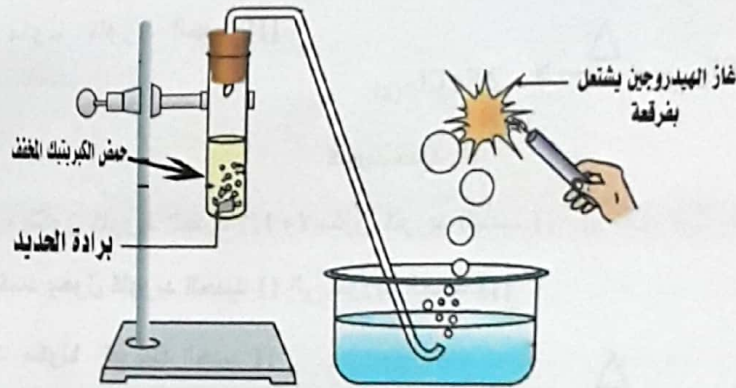
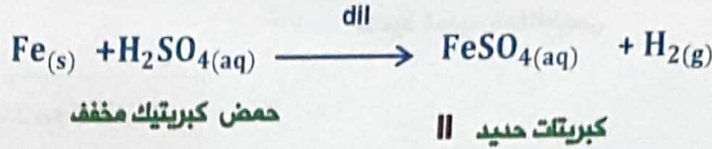


عند تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يتكون كلوريد الحديد II ولا يتكون كلوريد الحديد III ... علل

لأن غاز الهيدروجين المتصاعد عامل مختزل يحول كلوريد الحديد III إلى كلوريد الحديد II

• الحديد وحمض الكبريتيك المخفف

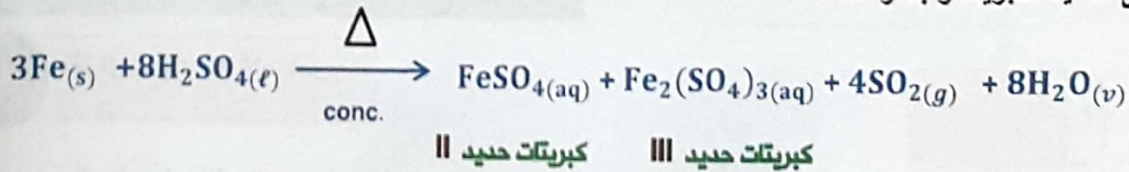
◀ يذوب - الحديد في حمض الكبريتيك المخفف مكوناً كبريتات الحديد II ويتصاعد غاز الهيدروجين



ب- الحديد مع الأحماض المركزة:

• الحديد وحمض الكبريتيك المركز "معادلة 8"

◀ لا يؤثر - حمض الكبريتيك المركز في الحديد إلا بعد التسخين ليكون كبريتات الحديد II و كبريتات الحديد III و ثاني أكسيد الكبريت و بخار الماء



• الحديد وحمض النيتريك المركز

◀ يسبب حمض النيتريك المركز خمولاً ظاهرياً للحديد ... علل ؟

لأن لتكوّن طبقة رقيقة من الأكسيد على سطح الحديد ، تمنع

استمرار التفاعل، ويمكن إزالة هذه الطبقة بالحك أو بإذابتها

في حمض الهيدروكلوريك المخفف.

ظاهرة الخمول الكيميائي

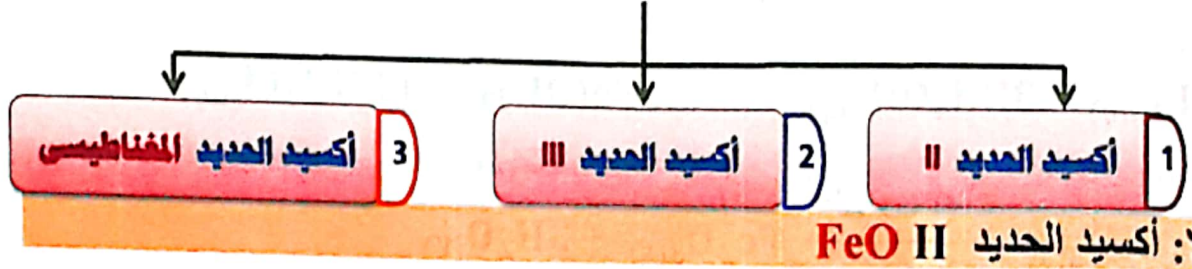
ظاهرة تكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الحديد عند إضافة حمض النيتريك المركز إليه، تمنع استمرار التفاعل

أكاسيد الحديد

الحصة الثامنة

أكاسيد الحديد

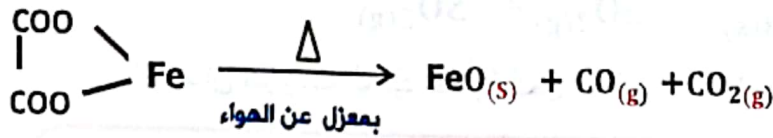
يعرف للحديد ثلاثة أنواع من الأكاسيد، هم :



يحضر بطريقتين :

(1) بتسخين أو كسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء ... علل ؟

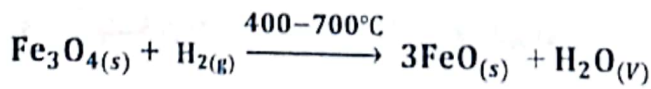
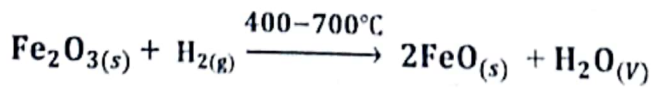
لأنه حتى لا يتأكسد أكسيد الحديد (II) الناتج إلى أكسيد الحديد (III)



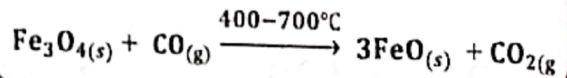
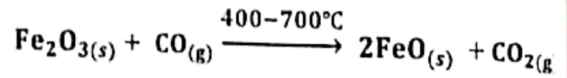
علل : عند تسخين أو كسالات الحديد بمعزل عن الهواء يتكون أكسيد الحديد II وليس أكسيد الحديد III ؟

لأنه بسبب تصاعد غاز أول أكسيد الكربون وهو عامل مختزل يختزل أكسيد الحديد (III) إلى أكسيد الحديد (II)

(2) باختزال الأكاسيد الأعلى بالهيدروجين أو بأول أكسيد الكربون عند درجة (400 – 700°C)

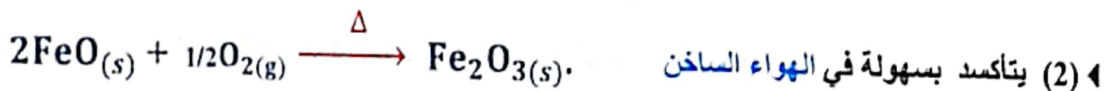


في حالة استخدام أول أكسيد الكربون كعامل مختزل

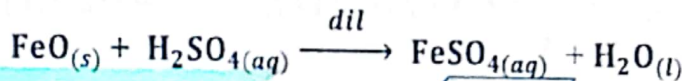


خواصه

(1) مسحوق أسود - لا يذوب في الماء



(3) يتفاعل مع الأحماض المعدنية المخففة منتجا أملاح الحديد (II) والماء.



السبب الأول

ثانياً: أكسيد الحديد III Fe_2O_3

وجوده

يوجد في الطبيعة في خام الهيماتيت.

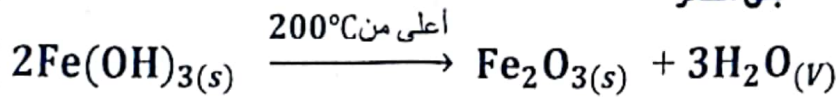
تحضيره

(1) بإضافة محلول قلوي إلى محاليل أملاح الحديد (III) فيترسب هيدروكسيد الحديد (III) (بنى

محمر) الذي يتحول إلى أكسيد حديد (III) عند تسخينه أعلى من $200^\circ C$

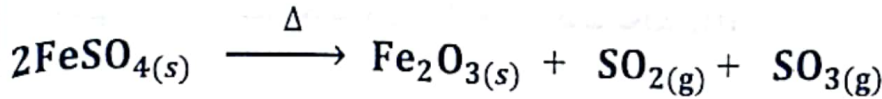


بنى محمر

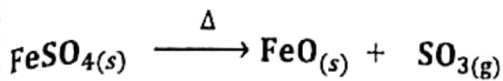
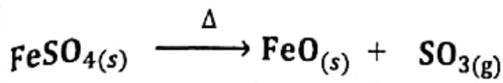


لاحظ ان كتلة هيدروكسيد الحديد الثلاثي تقل بالتسخين لتبخر الماء

(2) بتسخين كبريتات الحديد (II)

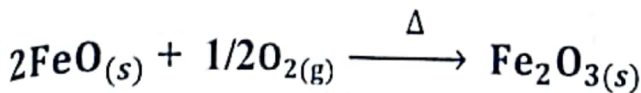


لاحظ ان كبريتات الحديد الثنائية تتحل لتعطي أكسيد الحديد الثنائي أى ما يحدث هو الاتي:

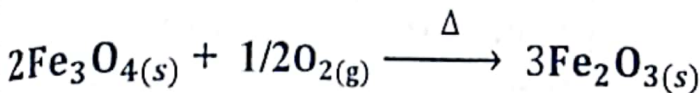


تتحل كبريتات الحديد II لتعطي أكسيد الحديد II
ثم تحدث عملية أكسدة لأكسيد الحديد II ويتحول أكسيد
الحديد III بفعل ثالث أكسيد الكبريت

(3) بأكسدة الحديد (II) مع الهواء الساخن



(4) بتسخين أكسيد الحديد المغناطيسي في الهواء

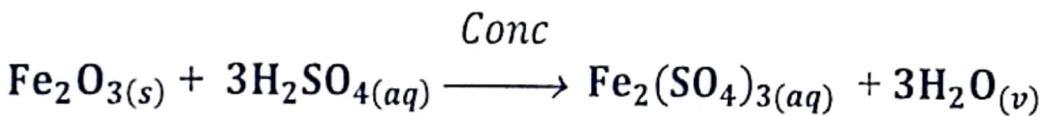


خواصه

(1) لا يذوب في الماء

(2) يستخدم كلون أحمر في الدهانات

(3) يتفاعل مع الأحماض المعدنية المركزة الساخنة معطياً أملاح الحديد (III) وبخار الماء.



الباب الأول

34

الزاهن

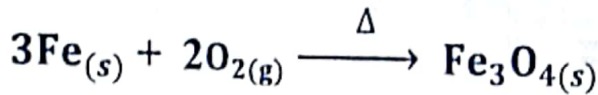
(3) أكسيد الحديد المغناطيسي (المجنتيت) Fe_3O_4

وجوده

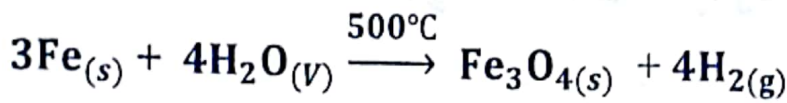
يوجد في الطبيعة وهو أكسيد مختلط من أكسيد الحديد (II) وأكسيد الحديد (III).

تحضيره

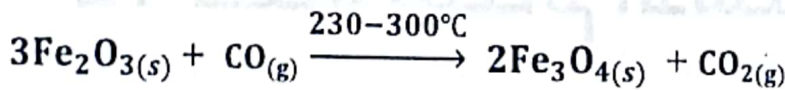
(1) تفاعل الحديد المسخن لدرجة الاحمرار ($500^\circ C$) مع الهواء



(2) تفاعل الحديد المسخن لدرجة الاحمرار ($500^\circ C$) مع بخار الماء



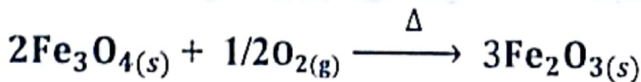
(3) باختزال أكسيد الحديد (III)



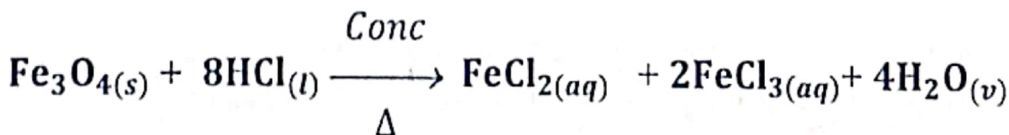
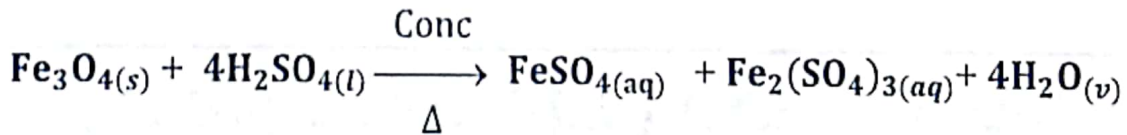
خواصه

(1) مغناطيس قوى

(2) عند تسخينه في الهواء يتأكسد إلى أكسيد الحديد (III)



(3) يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة معطياً أملاح الحديد (II) وأملاح الحديد (III) مما يدل على أنه أكسيد مركب (مختلط)



علل : أكسيد الحديد المغناطيسي (المجنتيت) أكسيد مركب من أكسيد الحديد II و أكسيد الحديد III ؟

لأنه يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة معطياً أملاح الحديد (II) وأملاح الحديد (III) مع كتابة المعادلة



جزء الاسئلة و التواجبات

مقسم الي 8 امتحانات

الامتحان عبارة عن

■ 12 نقطة بنظام الاسئلة الاختيارية

■ 8 نقاط بنظام الاسئلة المقالية

امتحان شامل علي الباب

الاسئلة والامتحانات معدة حسب نظام الامتحانات 2021

انظروا كتاب الزاھن في الكيمياء

للمراجعة النهائية النرم الثاني

لن نخرج الامتحان عن افكار اسئلنا ان شاء الله



الحصة الأولى

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

أولاً: تخير الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية:

1- عنصر توزيعه الإلكتروني ينتهى توزيعه الإلكتروني حسب مبدأ البناء التصاعدي $4d^{10}$ فهو بذلك

- (أ) عنصر انتقالي رئيسي يقع في المجموعة 2B في الدورة الرابعة
(ب) عنصر انتقالي داخلي من الانتانيدات بالدورة السادسة
(ج) عنصر انتقالي رئيسي يقع بالمجموعة 3B والدورة الخامسة
(د) عنصر انتقالي رئيسي يقع في المجموعة 2B والدورة الخامسة

2- عنصر عدده الذري 47 يقع في المجموعة

- (a) 4B (b) 3B (c) 2B (d) 1B

3- عنصر X تركيبه الإلكتروني $4d^3, 5s^2$ يقع في الجدول الدوري الحديث في
(أ) السلسلة الانتقالية الأولى
(ب) السلسلة الانتقالية الثانية
(ج) السلسلة الانتقالية الثالثة
(د) عنصر إنتقالي داخلي

4- التركيب الإلكتروني لعناصر العمود قبل الأخير من الفئة (d) هو

- (a) $(n-1)d^1, ns^1$ (b) $(n-2)d^1, ns^1$
(c) $(n-1)d^2, ns^1$ (d) $(n-1)d^{10}, ns^1$

5- إذا كان التوزيع الإلكتروني للأيون M^{3+} : $3d^5, [Ar]$ ، فإن العدد الذري لهذا العنصر الإنتقالي M هو

- (a) 24 (b) 25 (c) 26 (d) 27

6- التوزيع الإلكتروني للأيون $3d^4, [Ar]$ ، بينما

التوزيع الإلكتروني للأيون $[Ar], \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$

- (a) Cr^{2+} / Co^{4+} (b) Fe^{3+} / Cr^{2+}
(c) Fe^{2+} / Fe^{3+} (d) Co^{3+} / Fe^{2+}





7- العنصر الإنتقالي الذي تركيبه الإلكتروني : $[Ar], 4s^1, 3d^{10}$ هو
(أ) السكندريوم (ب) الفانديوم (ج) المنجنيز (د) النحاس

8- التوزيع الإلكتروني لأيون النيكل IV هو

- (a) $[Ar], 4s^1, 3d^6$ (b) $[Ar], 4s^0, 3d^9$
(c) $[Ar], 4s^1, 3d^8$ (d) $[Ar], 4s^0, 3d^5$

9- عندما يحتوى المستوى الفرعى d على ثمانية إلكترونات، فإن عدد أوربيتالات d النصف ممتلئة يساوى

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

10- عند الإنتقال من المجموعة 3B إلى المجموعة 7B بالجدول الدورى، فإن أقصى حالات تأكسد عناصر هذه المجموعات تتحقق عند فقد إلكترونات

- (a) $(n + 1)d$ (b) $(n - 1)d$
(c) $(n - 2)d$ (d) $ns, (n - 1)d$

11- يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية كالتالى

- (a) $[Ar], 4s^2, 3d^{10}$ (b) $[Ar], 4s^1, 3d^9$
(c) $[Ar], 4s^2, 3d^8$ (d) $[Ar], 3d^{10}$

12- عنصر انتقالي يتميز فيه المستويين الفرعيين 3d , 4s بالامتلاء النصفى يكون عدده الذري

- (a) 21 (b) 25 (c) 26 (d) 24



13- اكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر ^{29}Cu - ثم حدد عدد الأوربيتالات المزدوجة في المستوى الرئيسي الثالث.

14- استنتج العدد الذري لأيون عنصر انتقالي X توزيعه الإلكتروني $3d^3 / ^{18}\text{Ar} / X^{+4}$

15- إذا علمت أن التركيب الإلكتروني العام للعمود الأول للعناصر الإنتقالية IIB هو $ns^2, n-1d^1$ استنتج العدد الذري للعنصر الذي يقع في السلسلة الإنتقالية الأولى والثانية بالعمود الأول.

16- أمامك مقطع من الجدول الدوري الحديث

(أ) اكتب التوزيع للعنصر X

(ب) قارن بين العنصر X, Y

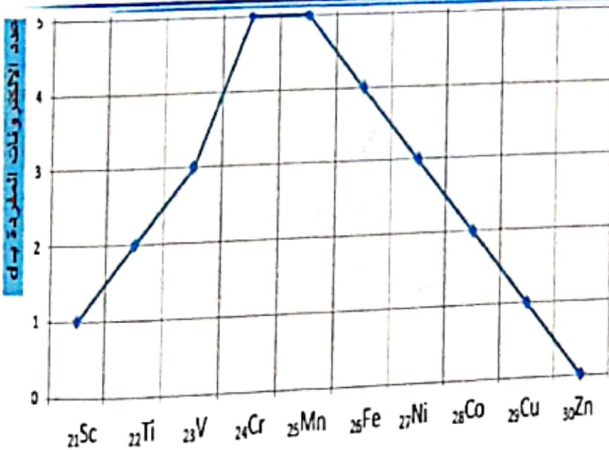
من حيث رقم المجموعة-رقم الدورة- نوع العنصر

1 H Hydrogen other					
3 Li Lithium sbc	4 Be Beryllium sbc				
11 Na Sodium sbc	12 Mg Magnesium sbc				
		X			
				Y	
55 Cs Cesium dbc	56 Ba Barium dbc	57 La Lanthanum fbc	72 Hf Hafnium fbc	73 Ta Tantalum fbc	74 W Tungsten fbc
87 Fr Francium dbc	88 Ra Radium dbc	89 Ac Actinium fbc	104 Rf Rutherfordium other	105 Db Dubnium other	106 Sg Seaborgium other

17- اكتب التوزيع الإلكتروني لأيون الحديد في المركب الاتي $FeCl_3$

18- حدد رقم الدورة والمجموعة لعنصر توزيعه الإلكتروني هو $3d^{10}$, $4s^2$

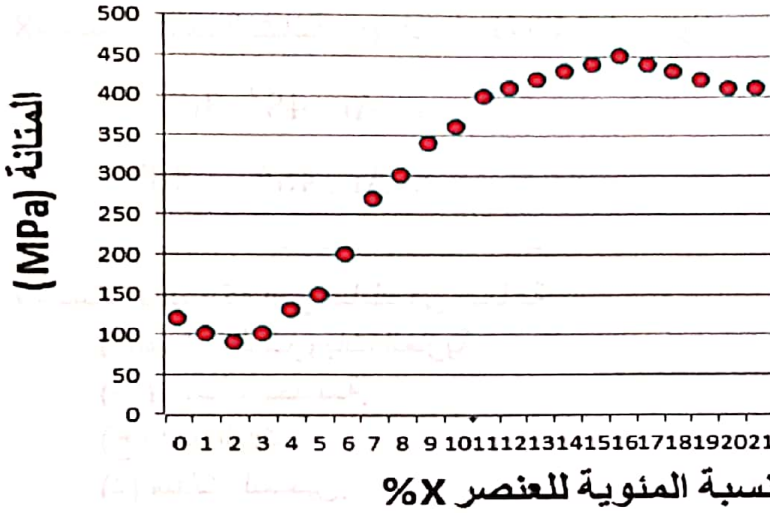
19- يقع Fe ، Ni ، Co في أعمدة مختلفة من الجدول الدوري الحديث وعلى الرغم من ذلك فإن الثلاث عناصر السابقة تحمل نفس رقم المجموعة VIII الثامنة - فسر العبارة السابقة.



20- الشكل البياني التالي يوضح العلاقة بين عدد الإلكترونات المفردة في المستوى d والعدد الذري لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى - فسر ثبات عدد الإلكترونات المفردة في المستوى d عند العنصر ^{25}Mn , ^{24}Cr

الزيادة في العدد الذري

أولاً: تخير الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية:



1- من الشكل البياني التالي نسبة العنصر X في الشبكة التي تؤدي إلى أعلى درجة متانة

a- 3 %

b- 16 %

c- 21 %

d- 8 %

2- يمكن الحصول على العناصر الانتقالية الرئيسية من
(أ) القشرة الأرضية (ب) التفاعلات الكيميائية (ج) التغيرات الفيزيائية (د) جميع ما سبق

3- عند أكسدة الكحول الإيثيلي نحتاج إلى
(a) $MnSO_4$ (b) ZnS (c) $K_2Cr_2O_7$ (d) Cr_2O_3

4- مادة كيميائية تستخدم في محطات معالجة مياه الشرب
(a) $CuSO_4$ (b) $KMSO_4$ (c) TiO_2 (d) V_2O_5

5- عنصر انتقالي يستخدم في جلفنة الفلزات لحمايتها من التآكل والصدأ يقع في المجموعة
(a) IIB (b) IIIB (c) VB (d) IB

6- أي العناصر الآتية تصلح لصنع سبائك تستخدم في هياكل الطائرات ومركبات الفضاء مع التفسير؟

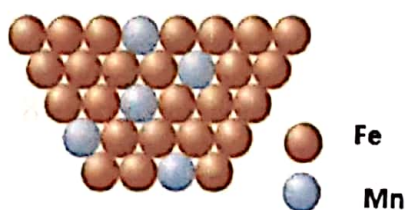
الكثافة g/cm^3	درجة الانصهار $^{\circ}C$	
7.87	1528	X
0.97	98	Y
8.92	1083	W
4.42	1680	Z

7- أى العناصر الآتية لا يمكن استخدامه في صورته النقية

- (أ) عنصر شديد الصلابة
(ب) عنصر شديد الهشاشة
(ج) عنصر يقاوم التآكل
(د) عنصر درجة انصهاره منخفضة

8- عنصر شديد الهشاشة وهو فى الحالة النقية يكون تركيبه الإلكتروني

- (a) $Ar, 4S^1, 3d^5$
(b) $Ar, 4S^2, 3d^5$
(c) $Ar, 4S^2, 3d^8$
(d) $Ar, 4S^2, 3d^6$



9- تستخدم السبيكة التي امامك فى صناعة

- (أ) عبوات المشروبات الغازية.
(ب) السكك الحديدية.
(ج) الميداليات.
(د) ملفات التسخين.

10- الاختيار يمثل خصائص سبيكة الأكثر ملائمة لصناعة ملفات التسخين

التوصيل الكهربائي	مقاوم للتآكل	
مرتفع	منخفضة	(أ)
منخفض	منخفضة	(ب)
منخفض	مرتفعة	(ج)
مرتفع	مرتفعة	(د)

11- الاختيار يمثل خصائص الفلز الأكثر ملائمة لصناعة هياكل السيارات.

مقاومة التآكل	المتانة والقوة	الكثافة	
منخفضة	مرتفعة	مرتفعة	(أ)
منخفضة	منخفضة	مرتفعة	(ب)
مرتفعة	مرتفعة	منخفضة	(ج)
مرتفعة	منخفضة	منخفضة	(د)

12- أقل العناصر الآتية توصيلاً للكهرباء

- (أ) الحديد
(ب) التيتانيوم
(ج) النحاس
(د) السكندريوم



13- وضح كيف يمكن زيادة صلابة الحديد الصلب باستخدام عنصر انتقالي.

.....

.....

.....

14- فى ضوء دراستك للعناصر الانتقالية وضح كيف أمكن التغلب على ضعف الإضاءة أثناء التصوير الليلي.

.....

.....

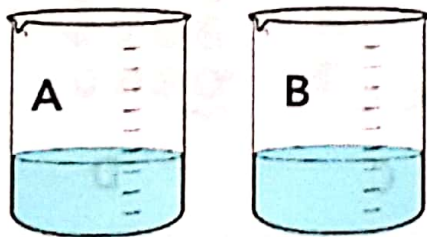
15- تعدد أهمية الحديد فى المجالات المختلفة - حدد أهمية واحدة للحديد فى المجال

(ب) العسكري

(أ) الطبي

.....

.....



16- لديك عينتين كما بالشكل إحداهم تحتوى على سكر جلوكوز

- وضح بتجربة عملية كيف يمكن التمييز بينهما عمليًا.

.....

.....

.....

.....

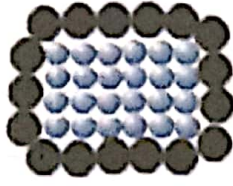
17- الحديد والتيتانيوم من العناصر الانتقالية التي تتميز بدرجة صلابة عالية وعلى الرغم من ذلك يستخدم التيتانيوم ولا يستخدم الحديد في صناعة المفاصل الصناعية وفي زراعة الأسنان - فسر ذلك؟

18- تتعرض زنبركات السيارات المصنوعة من سبيكة الصلب إلى التآكل والصدأ وإلى الكسر أحياناً - في ضوء دراستك للعناصر الانتقالية. وضح كيف يمكن تحسين خواص سبيكة الصلب لتلائم استخدامها في السيارات؟

19- عند ترك الكروم في الهواء الجوي فإنه يتأكسد بسهولة - أي من الأشكال التالية توضح عملية الأكسدة بشكل صحيح مع تفسير إجابتك.



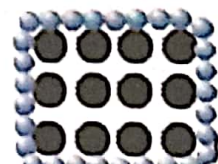
A



B



C



D

20- أي السبائك الآتية تستخدم في صناعة ملفات التسخين والأفران الكهربائية. مع تفسير إجابتك

العنصر	A	B	C	D
درجة الانصهار °C	1560	1523	1120	1230
التوصيل الكهربائي	جيدة التوصيل	مقاومة التوصيل	جيدة التوصيل	مقاومة التوصيل

أولاً: تخير الاجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية :

1- أقصى عدد تأكسد لعنصر تركيبه الإلكتروني $Ar, 4s^2, 3d^5$ يكون

- (a) +2 (b) +5 (c) +7 (d) +8

2- تتميز عناصر السلسلة الانتقالية الاولى بتعدد حالات تأكسدها باستثناء

- (ا) المنجنيز والسكانديوم (ب) الخارصين والسكانديوم
(ج) الفانديوم والكروم (د) الكروم والخارصين

3- اي حالات تأكسد الفانديوم الاتية الاكثر استقراراً

- (a) +2 (b) +3 (c) +4 (d) +5

4- أقصى حالة تأكسد عنصر تركيبه الإلكتروني $Ar, 4s^2, 3d^{10}$

- (a) 2 (b) 5 (c) 6 (d) 8

5- أي الأكاسيد الاتية الاكثر استقراراً

- (a) Fe O (b) Zn O (c) VO (d) Ti O

6- من التوزيع الإلكتروني لعنصر المنجنيز حسب مبدأ البناء التصاعدي يستدل على

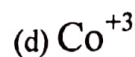
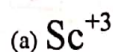
- (ا) $3d$ هو المستوى الخارجي للذرة (ب) $3d$ أقل في الطاقة من $4s$
(ج) $4s$ المستوى الخارجي للذرة (د) المستويين $3d, 4s$ لهم نفس الطاقة



7- أي المركبات الاتية أكثر استقراراً



8- أي الأيونات الاتية أكثر استقراراً



9- يتم فقد الكترونات عناصر السلسلة الانتقالية الاولى أولاً من المستوى الفرعي



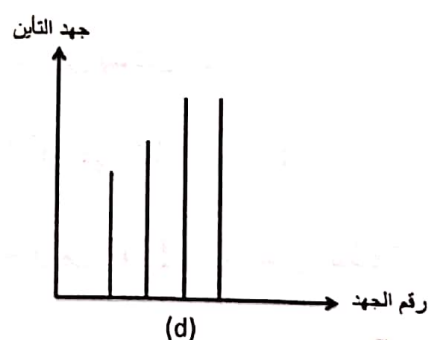
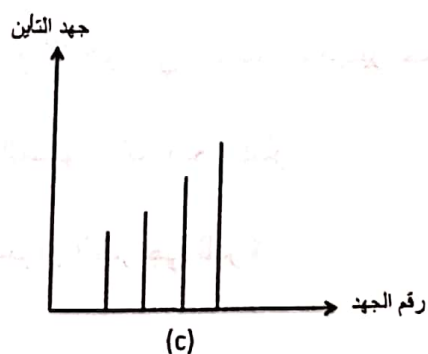
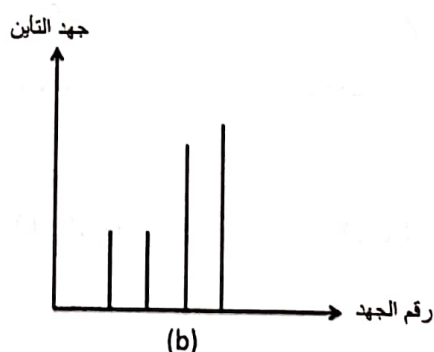
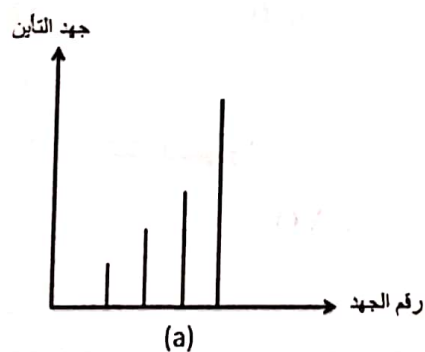
10- أي المركبات الاتية يمكن الحصول عليها بالتفاعلات الكيميائية العادية

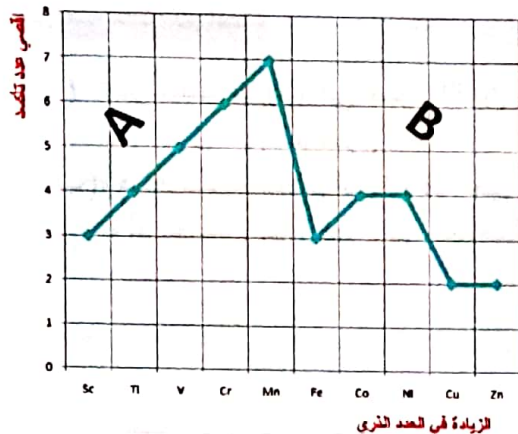


11- كل المركبات الاتية تتغير عند تركها في الهواء فترة كافية عدا



12- الاشكال البيانية الاتية توضح جهود التأين لعناصر مختلفة، أي منها تمثل عنصر انتقالياً





13- الرسم البياني التالي يوضح اقصى حالات تأكسد

لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى، ادرسه جيداً ثم اجب.

(أ) زيادة اعداد التأكسد في الجزء A.

(ب) نقص اعداد التأكسد في الجزء B.

14- عند ترك محاليل الانبوين التي امامك في الهواء الجوي

فترة كافية لوحظ تغير احدهما واصبح بلون الاخرى

(أ) ما لون المحلول الذي تغير؟

(ب) فسر اجابتك.



B



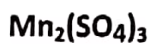
A

15- عند امرار غاز الهيدروجين في محاليل الانبوين التي امامك لوحظ تغير

احدهما واصبح بلون الاخرى

(أ) ما لون المحلول الذي تغير؟

(ب) فسر اجابتك.



B



A

16- عنصر الصوديوم له حالة تأكسد واحدة فقط +1 بينما عنصر التيتانيوم له ثلاث حالات تأكسد +2 و +3 و +4 وضح سبب ذلك.

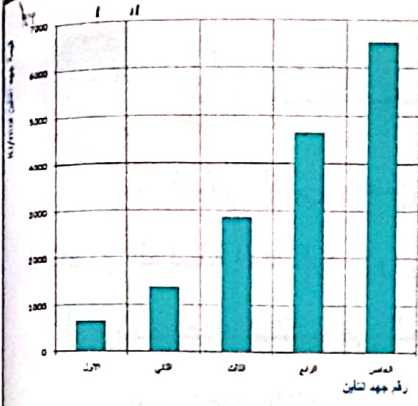


17- الشكل البياني الذي امامك يوضح جهود تأين الفناديوم،

ادرسه جيداً ثم اجب

(أ) فسر سبب الزيادة في جهود التأين من الاول الى الخامس.

(ب) وضح سبب انتظام الزيادة في جهود التأين ولم يحدث زيادة كبيرة في احدهما.

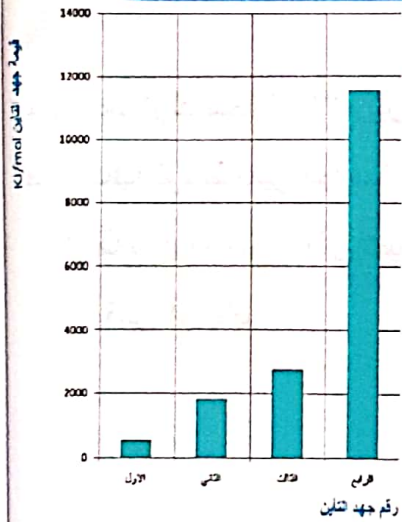


18- الشكل البياني المقابل يوضح جهود التأين المختلفة للألومنيوم،

ادرسه جيداً ثم وضح سبب الاتي

(أ) زيادة جهد التأين الثاني عن جهد التأين الاول.

(ب) الزيادة الكبيرة في جهد التأين الرابع للألومنيوم.

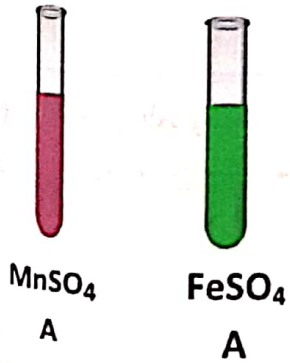


19- يختلف الخارصين عن النحاس في معظم خواص العناصر الانتقالية وضح سبب ذلك.

20- عند اضافة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة لوحظ تغير لون احدى الانبوبتين

(ب) فسر اجابتك

(أ) اي الانبوبتين تغير لونها



MnSO₄

FeSO₄

A

A

الحصة الرابعة

أولاً: أسئلة الاختيار من متعدد

أولاً: تخير الاجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية :

1- عنصر انتقالي X من السلسلة الانتقالية الاولى عزمه المغناطيسي = 5 في مركب XO يكون عدده الذري

- (a) 29 (b) 28 (c) 25 (d) 24

2- كلوريد السكندريوم الثلاثي $ScCl_3$ لونه

- (a) احمر (ب) اخضر (ج) ابيض (د) اصفر

3- يمكن الحصول على غاز الهيدروجين عند درجة حرارة الغرفة عند تفاعل مع الماء

- (a) Zn (b) Fe (c) Sc (d) Cu

4- كل الايونات التالية غير ملونة في محاليلها ما عدا

- (a) Ti^{+4} (b) Cu^{+1} (c) Zn^{+2} (d) Cr^{+3}

5- يزداد العزم المغناطيسي كلما زاد

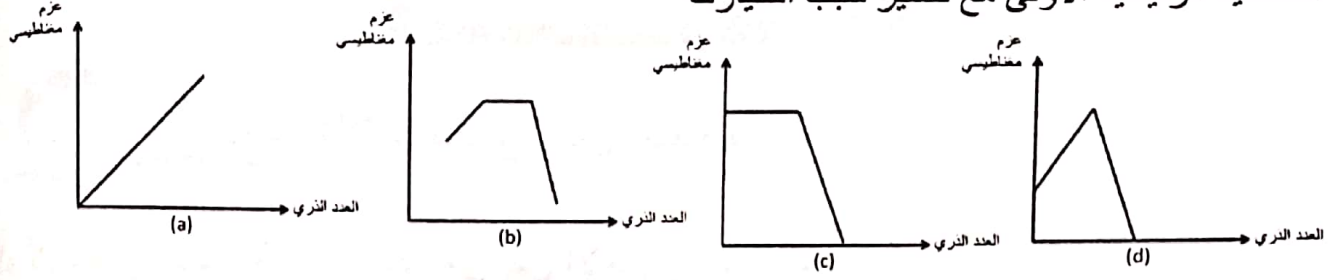
- (a) العدد الكتلي (ب) عدد الالكترونات المفردة
(ج) عدد البروتونات (د) حجم الذرة

6- درجة انصهار العناصر الانتقالية مرتفعة بسبب

- (a) معظمها له اعداد تأكسد متعددة (ب) زيادة قوة الرابطة الهيدروجينية
(ج) اشتراك الكترونات 3d, 4s في الترابط بين الذرات (د) شحنتها الموجبة عالية



7- أي الاشكال الاتية يعبر عن العلاقة بين العزم المغناطيسي والعدد الذري لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الاولى مع تفسير سبب اختيارك



8- يعتبر النحاس من العناصر جيدة التوصيل الكهربائي ويرجع ذلك بسبب

- (أ) قوة الرابطة الهيدروجينية
(ب) قوة الرابطة الفلزية
(ج) قوة الرابطة الايونية
(د) قوة الرابطة التساهمية

9- كلما ازداد العدد الذري لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى بعد المنجنيز كلما

- (أ) قلت طاقة تأينها
(ب) ازداد نصف قطرها
(ج) صعب تأكسدها
(د) قلت كثافتها

10- المركب XCl_3 يكون لونه علما بان X يقع في الدورة الرابعة المجموعة IIIB
(أ) باراً مغناطيسي وملون
(ب) دياً مغناطيسي وغير ملون
(ج) باراً مغناطيسي وغير ملون
(د) دياً مغناطيسي وملون

11- اذا علمت ان كبريتات الحديد II تمتص طاقة الضوء البنفسجي فانها تظهر باللون .

- (أ) البنفسجي
(ب) الأحمر
(ج) الأخضر
(د) الاصفر

12- لديك كثافة بعض عناصر السلسلة الانتقالية الاولى مقدرة ب g/cm^3

العنصر	X	Y	W	Z
الكثافة g/cm^3	6.11	7.14	4.5	8.9

أي الاختيارات الاتية تعبر عن تلك العناصر ؟

Z	W	Y	X
Cu	Fe	Ti	Sc

(b)

Z	W	Y	X
V	Co	Ti	Cr

(a)

Z	W	Y	X
Co	Ti	Cr	V

(c)

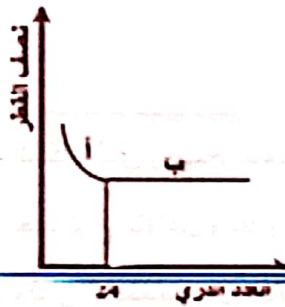
Z	W	Y	X
Cr	Sc	Ni	Cu

(d)

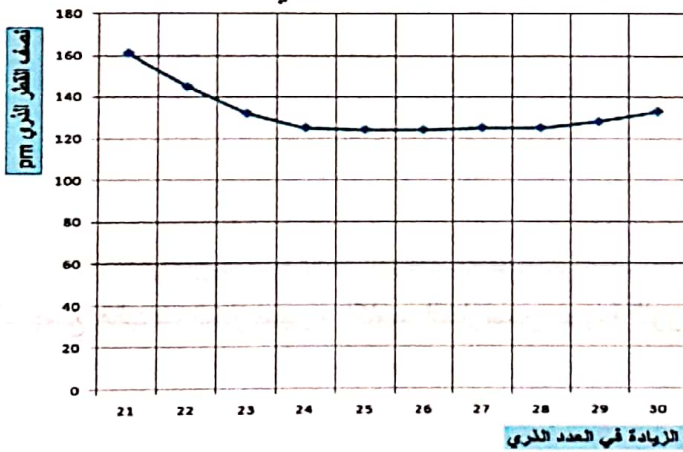
13- الشكل البياني الموضح امامك يمثل علاقة بيانية بين العدد الذري والكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الاولى، فسر في ضوء دراستك سبب عدم انتظام هذه العلاقة.



14- الشكل البياني التالي يمثل العلاقة البيانية بين العدد الذري ونصف القطر لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الاولى على مرحلتين (أ، ب) فسر في ضوء دراستك هذه العلاقة وحدد المرحلة التي يحدث فيها ثبات نسبي في نصف القطر.



15- الشكل البياني التالي يوضح العلاقة بين نصف القطر بالبيكومتر والعدد الذري للعناصر الانتقالية ادرسه جيداً ثم فسر الاتي.



(أ) نقص نصف القطر من Sc الى Cr.
(ب) تساوي نصف قطر الكروم مع الكوبلت.

16- اذا كانت لديك قيم كثافة اربع عناصر من السلسلة الانتقالية الاولى مقدرة ب g/cm^3 وهي كالآتي:-

7.43 ، 7.87 ، 4.5 ، 8.95

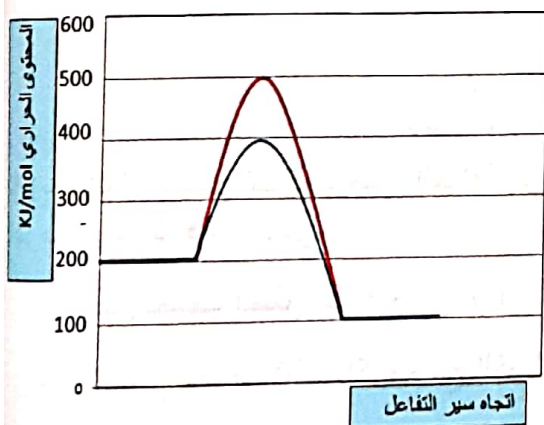
استنتج كثافة كلاً من:

العنصر	Cu	Ti	Fe	Mn
الكثافة				



17- عنصرين X , Y من عناصر السلسلة الانتقالية الاولى عزمهما المغناطيسي = 2 حيث
العنصر X يستخدم في صناعة المفصلات الصناعية استنتج العدد الذري لكل منها ؟

18- ما التفسير العلمي لاستخدام خامس اكسيد الفانديوم في تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس ؟



19- الشكل الذي يوضح امامك اضافة عامل حفز علي تفاعل ما .

أ- حدد نوع التفاعل ومقدار ΔH

ب- مقدار الانخفاض في طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفز

20- جميع هاليدات الخارصين و أكاسيد الخارصين عديمة اللون وضح تفسيراً علمياً لذلك علماً بأن Zn_{30}

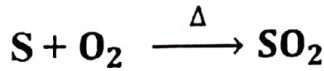
أولاً: تخير الاجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية :

- 1- فى الفرن العالى اول اكسيد الكربون يحدث له عملية
 (ا) أكسدة (ب) إختزال (ج) أكسدة ثم إختزال (د) إختزال ثم أكسدة

- 2- عند تحميص خام السديريت يحدث عمليتي
 (ا) أكسدة ثم إنحلال (ب) إنحلال ثم أكسدة (ج) تعادل مزدوج ثم أكسدة (د) أكسدة ثم تعادل مزدوج

- 3- فى معادلة إختزال أكسيد الحديد III فى الفرن العالى إذا كان معامل أكسيد الحديد III هو 3 فإن معامل أول أكسيد الكربون يكون
 (a) 3 (b) 6 (c) 2 (d) 9

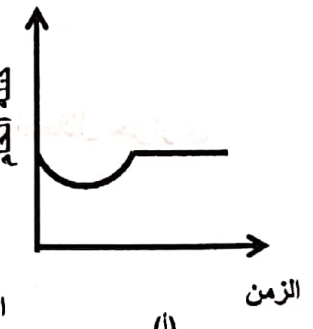
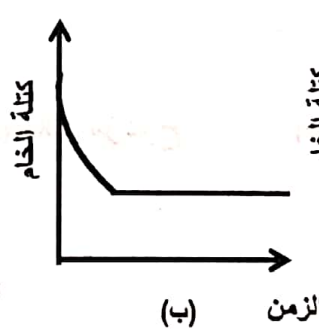
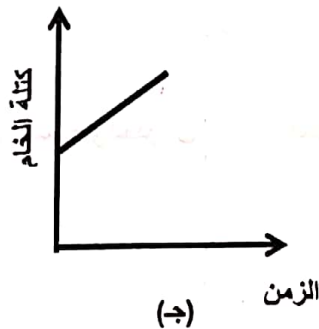
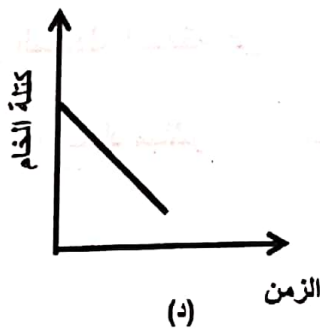
- 4- عند أكسدة الكبريت للتخلص من شوائب الكبريت فإن العامل المؤكسد تبعاً للمعادلة



- (ا) الكبريت (ب) ثانى أكسيد الكبريت (ج) أكسجين الهواء الجوى (د) برمنجنات البوتاسيوم.

- 5- كل العمليات الآتية تؤدي إلى زيادة نسبة الحديد ما عدا
 (ا) عملية التحميص (ب) عملية التركيز (ج) عملية إختزال الخام (د) عملية إنتاج الصلب

- 6- أى المنحنيات الآتية توضح العلاقة بين كتلة الخام الليمونيت بمرور الزمن عند تحميص الخام



7- عند إختزال 4 mol من أكسيد الحديد III فى فرن مدرّكس نحتاج إلى mol من الغاز المائى

(a) 3

(b) 4

(c) 6

(d) 12

8- ربط وتجميع الحبيبات الناعمة فى أحجام متماثلة ومتجانسة تتم

(ا) قبل التأكسیر (ب) بعد التأكسیر (ج) بعد التأكسیر وتنظيف الأفران (د) بعد عمليات التركيز

9- عند تحميص طن من خام الليمونيت فإن من المتوقع أن كتلة الحديد فى الطن

(i) تزداد (ب) يظل ثابت (ج) تقل (د) لاتوجد إجابة صحيحة.

10- أى من الخامات الآتية تفضل عند استخلاص الحديد

الخام	X	Y	W	Z
نسبة الشوائب	مرتفعة	منخفضة	منخفضة	مرتفعة
نسبة الحديد	منخفضة	منخفضة	مرتفعة	مرتفعة

11- أي من الأكاسيد الآتية تحتوى على نسبة حديد اكبر

(a) FeO

(b) Fe₂O₃

(c) Fe₃O₄

(d) FeO₃

12- $2Fe_2O_3 + 3CO + 3H_2 \longrightarrow 4Fe + 3CO_2 + 3H_2O$

تعبّر المعادله السابقه عن

(i) اتحاد مباشر (ب) اكسده واختزال (ج) تبادل مزدوج (د) انحلال حرارى

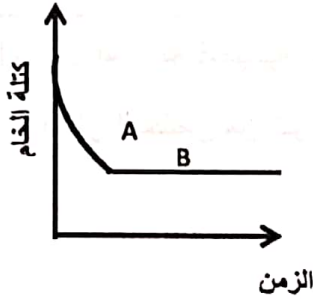


13- يعبر الشكل المقابل عن كتلة أحد خامات الحديد عند إجراء عملية التحميص -

ادرس الشكل ثم فسر الأتي:

(أ) النقص في الكتلة في الفترة الزمنية (A)

(ب) ثبات الكتلة في الفترة الزمنية (B)



14- احسب نسبة الأكسجين في مول واحد من أكسيد الحديد المغناطيسي اذا علمت أن

($O = 16$, $Fe = 56$)

.....

.....

.....

.....

15 - احسب كتلة الحديد في طن من الهيماتيت اذا علمت أن نسبة الشوائب في الخام 35% علما بأن

($O = 16$, $Fe = 56$)

.....

.....

.....

16- تتشابه عملية التحميص وعمليات التركيز في الغرض منها وهو التخلص من الشوائب وتختلف في

الطريقة . وضح أوجه الاختلاف في طريقة فصل الشوائب في عمليات التركيز وعملية التحميص.

.....

.....

.....





17- وضح أوجه الاختلاف بين ناتج الفرن العالى والفرن الكهربى فى مراحل إنتاج الحديد .

18- دلل بمعادلة كيميائية على صحة العبارة الآتية :

يمكن التخلص من شوائب الفوسفور بالتسخين الشديد للخام

19- احسب كتله الحديد الناتج من اختزال 100 كجم من اكسيد الحديد III النقي

[علمًا بأن $O = 16$, $Fe = 56$]

20- عند تحميص كربونات الحديد II فان الناتج النهائي هو اكسيد الحديد III

وضح سبب ذلك ؟





أولاً: أسئلة الاختيار من متعدد

أولاً: تخير الاجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية :

1. اي مما يلي يعتبر وصفا صحيحا للسبيكة
 - (ا) محلول صلب مكون من فلز وعنصر وعنصر واحد أو أكثر
 - (ب) خليط من اثنين أو أكثر من اللافلزات
 - (ج) فلز نقي
 - (د) ناتج الصهر

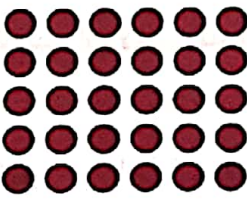
2. يمكن زيادة صلابة الحديد عن طريق منع انزلاق ذرات الحديد بإضافة
 - (ا) عنصر ذراته أكبر حجما من ذرات فلز الحديد
 - (ب) عنصر ذراته أصغر حجما من ذرات فلز الحديد
 - (ج) عنصر ذراته مساوية لذرات فلز الحديد في الحجم
 - (د) الإجابتين (أ) و (ب) صحيحتان

3. لا يمكن اعتبار سبيكة السمنتيت Fe_3C من السبائك البينية لأنها
 - (ا) لا تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ
 - (ب) لا تقع عناصرها في مجموعه واحد في الجدول الدوري
 - (ج) تتحد فيها العناصر كيميائيا
 - (د) صلبه وتتكون من فلزات

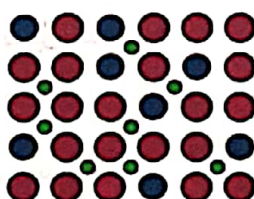
4. عند صهر الذهب مع النحاس فانه يحدث بعد الانصهار
 - (ا) اتحاد كيميائي
 - (ب) اتحاد فيزيائي
 - (ج) ترابط كيميائي
 - (د) ترابط فيزيائي

5. عندما تتكون سبيكة من عنصرين الاول يقع في المجموعة VIB والثاني VIII تكون السبيكة
 - (ا) بينيه
 - (ب) استبدالية
 - (ج) بينفلزية
 - (د) لا توجد إجابة صحيحة

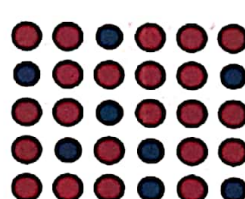
6. أي من الاشكال تعبر عن فلز الحديد تعبيراً صحيحاً ؟



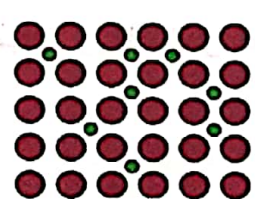
A



B



C



D



7. كل مما يأتي قد تكون خواص السبائك الاستبدالية ماعدا

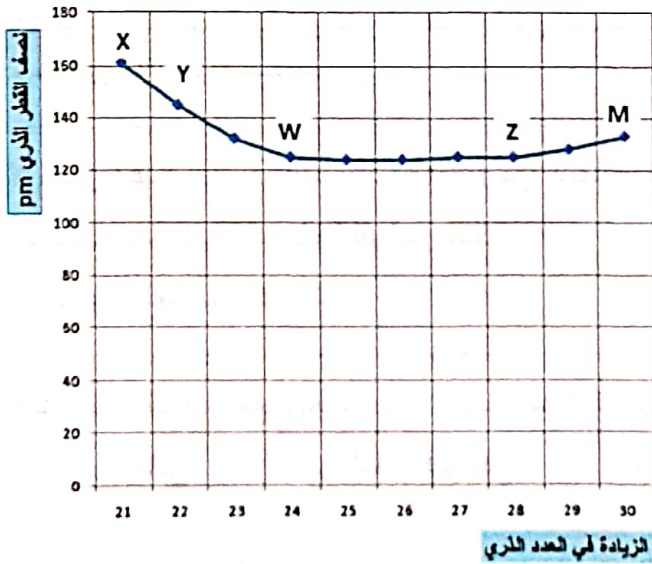
- (أ) ان يكون للعناصر نفس الحجم الذري
(ب) ان يكون للعناصر نفس الشكل البلوري
(ج) ان تقع عناصرها في مجموعه واحد من الجدول الدوري
(د) ان يتحد فيها العناصر كيميائيا

8. سبيكة استبدالية تتكون من الحديد وعنصر X اذا علمت ان الحديد نصف قطره 124pm فإن نصف قطر العنصر X

- (a) 67 (b) 24 (c) 125 (d) 114

9. اذا علمت ان العنصر A يكون سبيكة استبدالية مع الذهب فإنه يقع في المجموعة

- (a) IIIA (b) IA (c) IIIB (d) IB



10. امامك شكل يوضح انصاف اقطار

عناصر سلسله

الانتقالية الاولى يمكن تكوين سبيكة

استبدالية

بين عنصري

X-Y (a)

Z-W (b)

Y-M (c)

Z-Y (d)

11. اضافة الكربون الى الحديد يعمل على

(ب) اعاقه انزلاق الطبقات وتقليل المرونة

(أ) اعاقه انزلاق الطبقات وزيادة المرونة

(د) تسهيل انزلاق الطبقات وزيادة المرونة

(ج) تسهيل انزلاق الطبقات وتقليل المرونة

12. تتكون روابط كيميائية في سبيكة

(د) الحديد والكروم

(ج) الحديد والكربون

(ب) الذهب والنحاس

(أ) الالومنيوم والنيكل



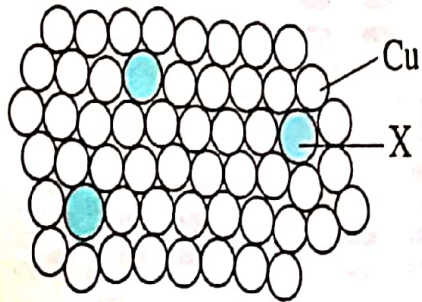
13. إذا أعطيت أنصاف الاقطار للعناصر التالية:

العنصر	A	B	C	D
نصف القطر pm	125	125	124	67

1- حدد نوع السبكة بين العنصر A و B مع تفسير ذلك.

2- حدد نوع السبكة بين العنصر C و D مع تفسير ذلك.

14. شبكة تتكون من عنصرين من الدورة الرابعة احدثهم يقع في المجموعة VIIB والآخر يقع في المجموعة VIII حدد نوع السبكة مع ذكر السبب.



15. الشكل المقابل يعبر عن تركيب شبكة النحاس الأصفر:

1) ما اسم العنصر المشار إلي ذرته بالحرف X ؟

2) اذكر استخداما واحدا لهذه السبكة .

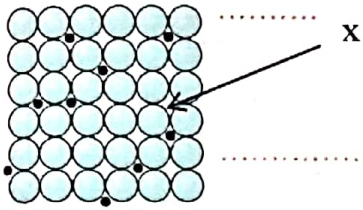
3) كيف يتم تحضير هذه السبكة ؟

16. كيف يمكن ان يكون لا فلز الكربون مع فلز الحديد نوعان مختلفان من السبائك ؟



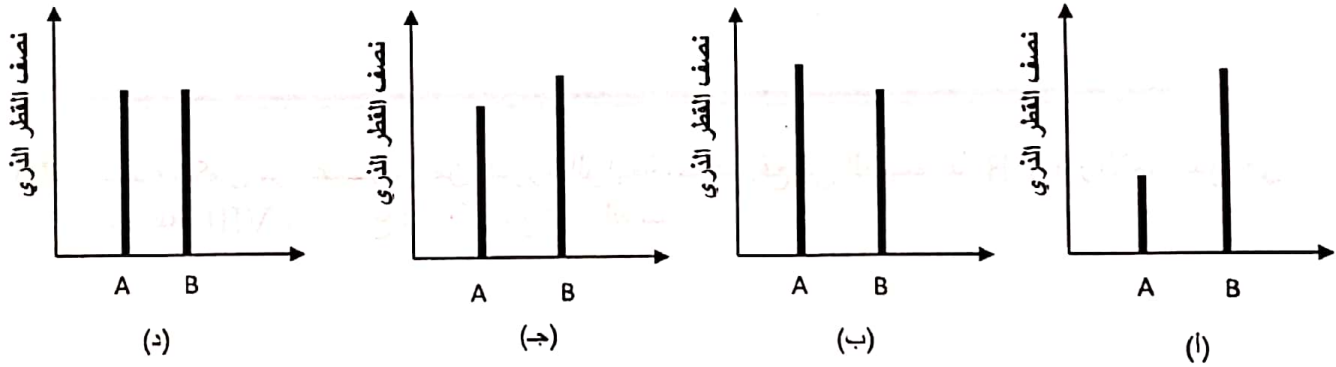
17. من الشكل الذي امامك

(أ) حدد نوع السبكة (ب) ماذا يحدث للصلابة عند زيادة عنصر X

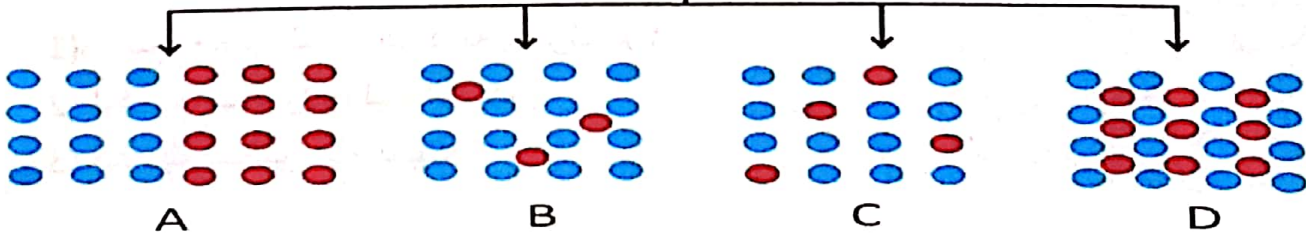
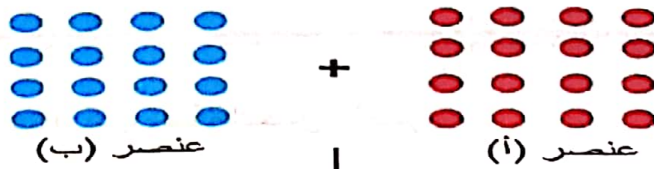


18. الأشكال البيانية التالية توضح العلاقة بين أنصاف أقطار سبكة تتكون من عنصرين

أي الأشكال التالية تعبر عن سبكة الحديد الصلب؟ مع تفسير إجابتك؟



19. أي من الأشكال التالية تعبر تعبيراً صحيحاً عن السبكة الاستبدالية؟ مع توضيح السبب؟



20. كيف تميز علمياً بين :-

الحديد الصلب - السمنتيت

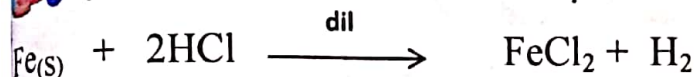


أولاً: تخير الاجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية :

1. يستخدم الحديد في صورة سبائك ولا يستخدم نقياً لأنه
 (أ) يسهل تشكيله (ب) قابل للسحب والطرق (ج) له خواص مغناطيسية (د) له درجة مرونة عالية
2. أي مركبات الحديد التالية أكثر استقراراً
 (a) FeCl_2 (b) FeO (c) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (d) FeSO_4
3. عند تفاعل الحديد مع الهواء الجوي عند درجة حرارة الغرفة يتكون
 (أ) أكسيد الحديد المغناطيسي (ب) صدأ الحديد (ج) أكسيد الحديد II (د) لا يحدث تفاعل
4. عند تفاعل الحديد مع بخار الماء الساخن يتصاعد غاز
 (أ) يعكر ماء الجير (ب) يساعد على الاشتعال ولا يشتعل (ج) يشتعل بفرقة عند تقريب شظية مشتعلة (د) لا توجد اجابه صحيحه
5. عند تفاعل الحديد مع غاز الكلور تتكون ماده
 (أ) ملونه وديا مغناطيسيه (ب) غير ملونه وبارا مغناطيسيه (ج) غير ملونه وديا مغناطيسيه (د) ملونه وبارا مغناطيسيه
6. عند خلط الحديد مع الكبريت في درجة حرارة الغرفة يتكون
 $\text{Fe}_{(s)} + \text{S}_{(s)} \longrightarrow \dots$
 (a) $\text{Fe}_{(s)} + \text{S}_{(s)}$ (b) $\text{FeS}_{(s)}$
 (c) $\text{Fe}_{(l)} + \text{S}_{(l)}$ (d) $\text{FeS}_{(l)}$



7. عند تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف طبقا للمعادلة

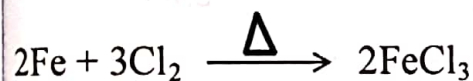


- فان عملية الاكسدة تحدث
- (a) H_2 (b) FeCl_3 (c) HCl (d) Fe

8. يتصاعد غاز يشتعل بفرقه عند تقريب شظيه مشتعلة عند تفاعل

- (ا) الحديد مع الهيدروكلوريك المخفف. (ب) الحديد مع حمض الكبريتيك المركز الساخن
(ج) الحديد مع حمض النيتريك المركز. (د) تفاعل الحديد مع غاز الكلور.

9. تفاعل الحديد مع غاز الكلور والتسخين تفاعل

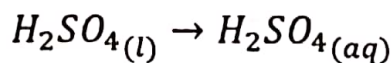


- (ا) اتحاد مباشر (ب) انحلال حرارى (ج) اكسده واختزال (د) ا، ج صحيحتان

10. عند تفاعل برادة حديد مع حمض الكبريتيك المخفف فإن نوع التفاعل

- (ا) اتحاد مباشر (ب) انحلال حرارى (ج) أحلال بسيط (د) تبادل مزدوج

11. كيف يمكن إجراء التحول الفيزيائي التالي



- (ا) رفع درجة الحرارة (ب) خفض درجة الحرارة
(ج) اضافة الماء (د) اضافة برادة حديد

12. لا يتفاعل الحديد مع كل مما يأتي فى درجة حرارة الغرفة

- (ا) حمض الهيدروكلوريك المخفف (ب) اكسجين الهواء الجوي
(ج) حمض الكبريتيك المخفف (د) غاز الكلور



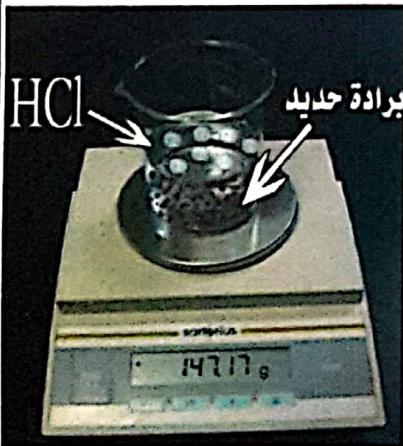
13. لديك خليط من برادة الحديد - برادة الخارصين . كيف يمكنك فصلهما عن بعض ؟

14. يعطى المنجنيز حالة تأكسد +7 بفقد جميع الكترونات $4s, 3d$ بينما الحديد لا يعطى عدد تأكسد +8 بفقد الكترونات $4s, 3d$ وضح سبب ذلك .

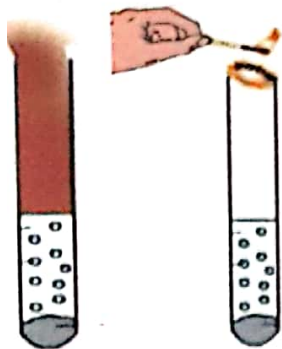
15. كيف تميز عمليا بين حمض الكبريتيك المخفف وحمض الكبريتيك المركز باستخدام برادة الحديد.

16. ادرس التجربة التي امامك جيدا ثم اجب ماذا يحدث لقراءة الميزان بعد مروره فتره من الزمن **فسر**

اجابتك



17. لديك أنبوتين تحتوى احدهما على حمض الكبريتيك المركز الساخن والاخرى حمض الكبريتيك المخفف كما بالشكل



انبوبة A انبوبة B

وعند تقريب شظيه مشتعلة حدث فرقة في الانبوبة B

أي من الانبوتين يحتوى على حمض الكبريتيك المخفف مع كتابة معادلة التفاعل

18. عنصران من العناصر السلسلة الانتقالية الاولى X, Y

X يتوقف تفاعله مع الهواء الجوي بعد فترة و Y يتوقف تفاعله مع حمض النيتريك المركز بعد فترة

تعرف على العنصرين X, Y.

19. أثبت بمعادله كيميائية ان غاز الكلور عامل مؤكسد.

20. كيف تميز عمليا بين قطع من الحديد وقطع من النحاس باستخدام حمض النيتريك المركز.





أسئلة الاختيار من متعدد

أولاً: تخير الاجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية:

(1) ما الناتج النهائي لتسخين اكسالات الحديد الثنائية في الهواء

- (a) Fe_3O_4 (b) FeO (c) Fe_2O_3 (d) Fe

(2) عند اختزال خليط من اكسيد الحديد III واكسيد الحديد II عند درجة حرارة اعلى من 700°C باستخدام اول اكسيد الكربون يتكون

- (a) FeO (b) Fe_3O_4 (c) Fe (d) Fe_2O_3

(3) عند امرار غاز اول اكسيد الكربون على خليط من اكسيد الحديد III واكسيد الحديد المغناطيسي عند درجة $230 - 300^\circ\text{C}$ يتكون

- (أ) Fe_2O_3 فقط (ب) Fe_3O_4 فقط
(ج) خليط من FeO و Fe_3O_4 (د) خليط من FeO و Fe_2O_3

(4) عند امرار غاز اول اكسيد الكربون على خليط من اكسيد الحديد III واكسيد الحديد المغناطيسي عند درجة $400 - 700^\circ\text{C}$ يتكون

- (أ) خليط من FeO و Fe_3O_4 (ب) خليط من Fe_2O_3 و Fe_3O_4
(ج) FeO فقط (د) Fe فقط

(5) عند اكسدة خليط من اكسيد الحديد II واكسيد الحديد III واكسيد الحديد المغناطيسي في الهواء الجوي يتكون

- (a) Fe (b) Fe_2O_3 (c) FeO (d) Fe_3O_4

(6) الغاز الناتج من تسخين اكسالات الحديد II في الهواء الجوي

- (أ) يشتعل بفرقة عند تقرب شظية مشتعلة (ب) يعكر ماء الجير
(ج) يزد من الاشتعال عند تقرب الشظية (د) لا توجد اجابة صحيحة



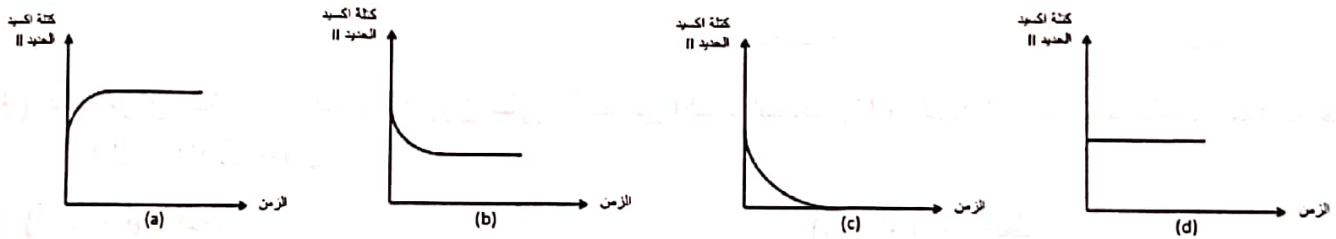
(7) يعتمد ناتج اختزال اكسيد الحديد III على.....

- (أ) العامل المختزل
(ب) درجة الحرارة
(ج) الاكسيد الناتج
(د) أ و ب معا

(8) يعتمد ناتج اكسدة الحديد II على.....

- (أ) العامل المؤكسد
(ب) درجة الحرارة
(ج) الاكسيد الناتج
(د) نسبة العامل المختزل

(9) اي من الاشكال البيانية التالية تعبر عن تسخين اكسيد الحديد II في الهواء الجوي.....



(10) يمكن التمييز بين اكسيد الحديد II واكسيد الحديد III باستخدام.....

- (أ) حمض الكبريتيك المركز
(ب) حمض الكبريتيك المخفف
(ج) حمض الهيدروكلوريك المركز
(د) حمض النيتريك المركز

(11) عند تسخين اكسالات الحديد بمعزل عن الهواء ثم معالجة المادة الصلبة الناتجة بـ حمض الكبريتيك المخفف يتكون.....

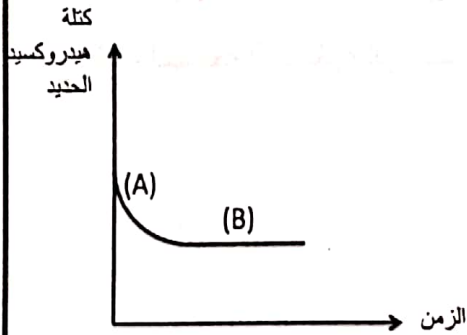
- (أ) كبريتات الحديد III وماء
(ب) اكسيد الحديد III وغاز CO_2
(ج) كبريتات الحديد II وماء
(د) اكسيد الحديد II وغازي CO و CO_2

(12) يستخدم حمض..... في التمييز بين اكسيد الحديد II واكسيد الحديد المغناطيسي

- (أ) النيتريك المركز
(ب) الهيدروكلوريك المخفف
(ج) الكبريتيك المركز
(د) الهيدروكلوريك المركز



(13) أثناء تسخين هيدروكسيد الحديد III عند درجة حرارة أعلى من 200°C يمكن إيجاد علاقة بين كتلة هيدروكسيد الحديد III بمرور الزمن ادرس الشكل البياني ثم اجب

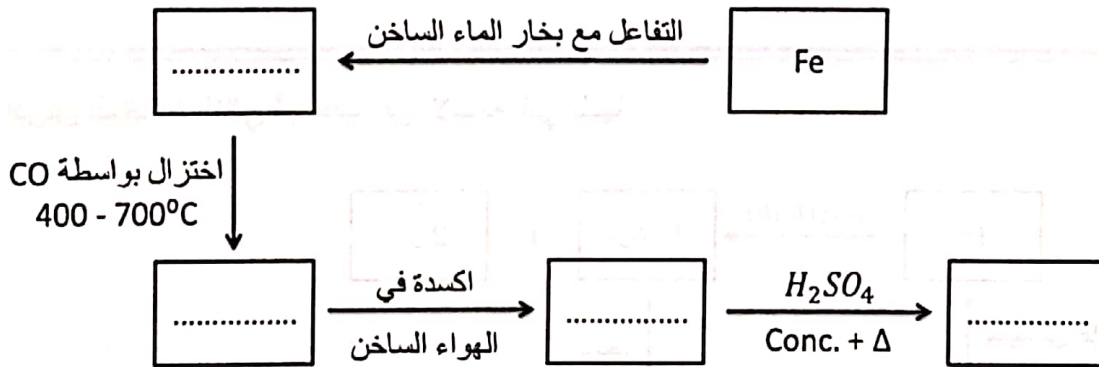


(أ) وضح سبب النقص في الكتلة عند الجزء A مع توضيح اجابتك بمعادلة كيميائية.

(ب) فسر ثبات الكتلة عند B.

(14) اثبت بمعادلة كيميائية ان اكسيد الحديد المغناطيسي من الاكاسيد المختلفة.

(15) اكمل المخطط التالي بكتابة الصيغ الكيميائية للمركبات المناسبة.



(16) عند ترك كبريتات الحديد II في الهواء الجوي فترة كافية

وضح ماذا يحدث عند اضافة الصودا الكاوية للمحلول مع كتابة معادلة التفاعل.



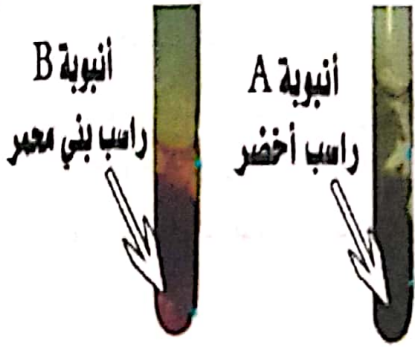


(17) لديك أنبوبتان تحتوي أحدهما على أيونات الحديد Fe^{+2} والآخرى تحتوي على Fe^{+3} لوحظ

تكون راسب بني محمر في الأنبوبة B عند إضافة الصودا الكاوية، أي من الأنبوبتين يحتوي على أيونات

الحديد Fe^{+2} وإيهما يحتوي على أيونات الحديد Fe^{+3} ؟

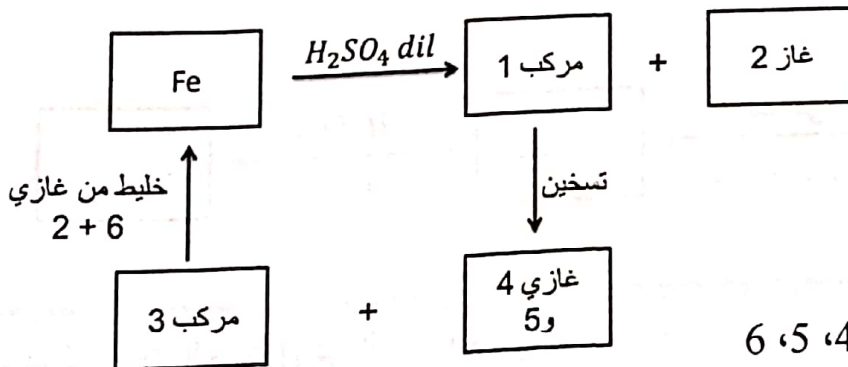
مع كتابة الصيغة الكيميائية للراسب.



(18) وضح بالمعادلات كيف يمكنك الحصول على أكسيد مختلط من ملح الحديد III.

(19) وضح بالمعادلات كيف تحصل على Fe^{+3} من Fe^{+2} .

(20) ادرس المخطط التالي ثم اجب عن الاسئلة التي تليها



(أ) اكتب أسماء المواد 1، 2، 3، 4، 5، 6

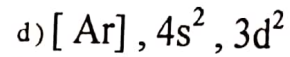
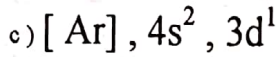
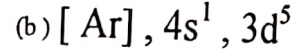
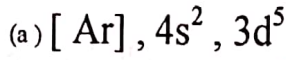
(ب) اكتب المعادلات الكيميائية التي توضح التفاعلات الكيميائية التي يوضحها المخطط.



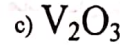
أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

أولاً: تخير الاجابة الصحيحة من بين الاختيارات الآتية:

(1) أي من العناصر الآتية تقع في المجموعة IIIB

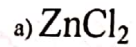
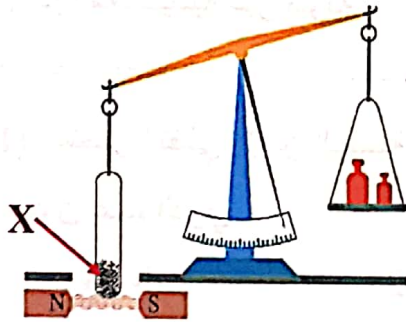


(2) أي أكاسيد الفناديوم الآتية أكثر استقراراً



(3) الأنبوبة التي في الجهاز المبين في الشكل المقابل:

تحتوي على المادة X من المتوقع أن تكون



(4) السلسلة الانتقالية تحتوي علي عنصر انتقالي .

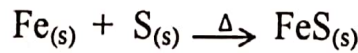
a) 8

b) 9

c) 10

d) 11

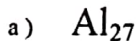
(5) في المعادلة الآتية تعبر عن



(أ) تبادل مزدوج (ب) انحلال حراري (ج) أكسدة واختزال (د) اتحاد مباشر

(6) لديك قيم جهود تأين لعنصر مجهول من المتوقع أن يكون

رقم جهد التأين	جهد التأين الأول	جهد التأين الثاني	جهد التأين الثالث	جهد التأين الرابع
قيمة جهد التأين KJ/mol	738	1450	7732	10550





(7) عند اختزال 200 mol من أكسيد الحديد III في الفرن العادي تحتاج ... mol من أول أكسيد الكربون الزاهن
a) 200 b) 600 c) 400 d) 300

(8) عند تحميص خام الليمونيت فإن الكتلة

أ (تزداد ب (تقل ج (تظل ثابتة د (تقل ثم تزداد

(9) يمكن فصل الحديد عن الخارصين باستخدام

أ (الفصل الكهربائي ب (الفصل المغناطيسي ج (التوتر السطحي د (الترشيح

(10) عند سقوط الضوء علي X عكس جميع ألوان الطيف مما يدل علي ان المادة X

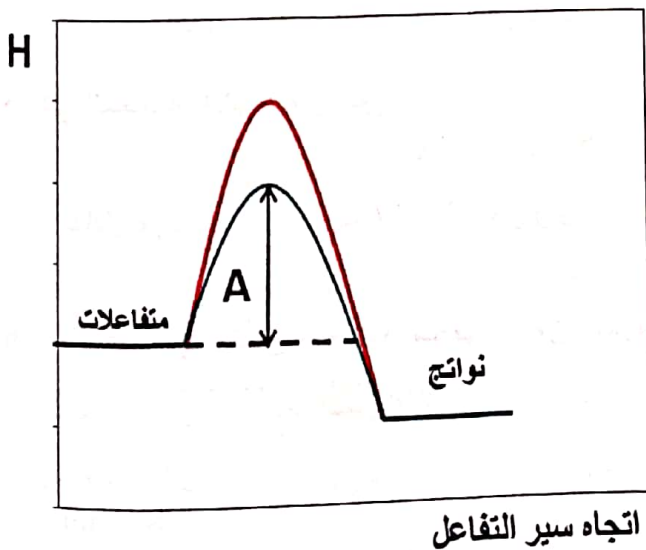
أ (بارا مغناطيسية ملونة ب (دايا مغناطيسية ملونة
ج (بارا مغناطيسية غير ملونة د (دايا مغناطيسية غير ملونة

(11) عنصر انتقالي X من السلسلة الانتقالية الاولى عزمه المغناطيسي يساوي 5 في مركب XO

يكون عدده الذري

a- 29 b- 28 c- 25 d- 24

(12) الشكل المقابل يعبر عن مخطط الطاقة لتفاعل كيميائي قبل وبعد إضافة عامل حفز



الشكل A يعبر عن

(أ) طاقة التنشيط قبل استخدام عامل حفز

(ب) التغير في المحتوى الحراري

(ج) طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفز

(د) مقدار الانخفاض في طاقة التنشيط

قبل وبعد استخدام عامل حفز

(13) في ضوء دراستك للعناصر الانتقالية ما اسم العنصر المستخدم في علاج كسر عظام الساق لمصابي الحوادث

(14) رتب التفاعلات الآتية للحصول على كبريتيد الحديد II من كربونات الحديد II
(أكسدة - اتحاد مباشر - انحلال حراري - اختزال)

(15) لديك المواد الآتية

ماء مقطر - حمض الكبريتيك المركز - برادة حديد

وضح كيف يمكن الحصول على غاز الهيدروجين مع كتابة معادلات التفاعل.

(16) الشكل الذي أمامك يشاهد كملصق علي بعض المنتجات الزراعية كالفرولة للدلالة علي تعرضها

لأشعة جاما

أ - لماذا يتم تعريض المنتجات الزراعية الملصق عليها هذا الشكل لأشعة جاما ؟



ب - حدد عنصر انتقالي يكون مصدر للأشعة ؟





لديك انصاف اقطار لبعض العناصر مقدرة بوحدة بيكومتر

العنصر	X	Y	W	Z
نصف القطر pm	67	125	124	145

من المتوقع تكوين سبيكة استبدالية بين العنصرين مع تفسير اختيارك؟

a) X,Y

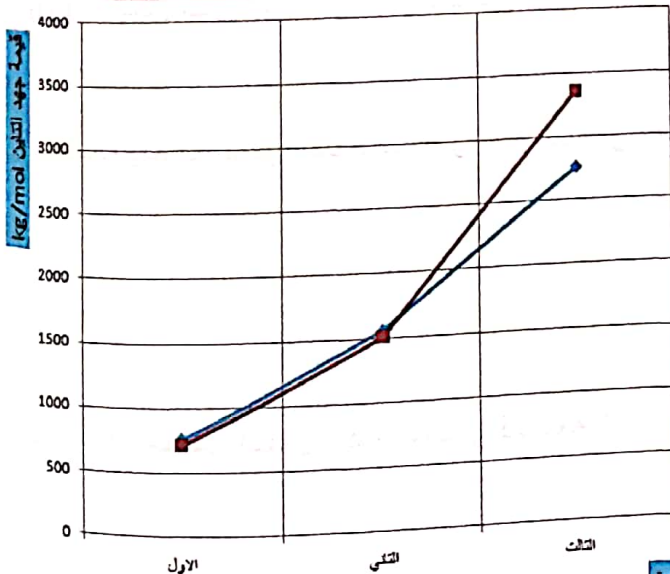
b) W,Z

c) W,Y

d) Y,Z

(17) عند ترك انبوبة تحتوي علي كبريتات الحديد II الخضراء في الهواء الجوي فترة كافية يتغير لونها الي اللون الاصفر فسر سبب تغير اللون ؟

(18) اثبت بتجربة عملية ان السكندسيوم عنصر شديد النشاط الكيميائي؟ مع كتابة التفاعل ؟



(19) الشكل البياني التالي يوضح العلاقة

بين قيم جهود التأين لعنصري الحديد والمنجنيز.

(أ) فسر تقارب جهد التأين الأول والثاني

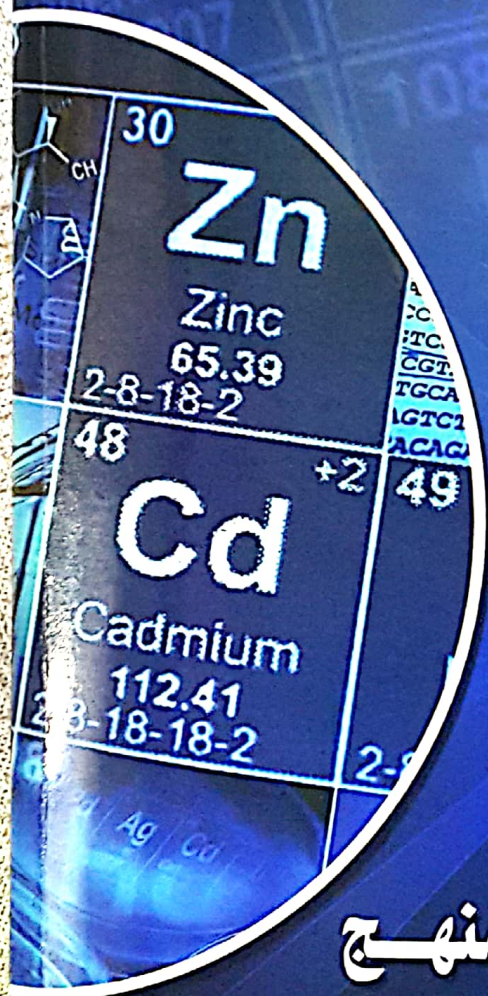
(ب) وضح سبب زيادة جهد

التأين الثالث للمنجنيز عن الحديد

رقم جهد التأين

لأول مرة كتاب الزاهن فى الكيمياء

يشمل الشرح والأسئلة بالنظام الجديد
للسانوية العامة لـ ٢٠٢١ م



30	Zn Zinc 65.39 2-8-18-2	48
	Cd Cadmium 112.41 2-8-18-18-2	49

لحجز باقى أبواب المنهج
وكتاب المراجعة النهائية

يرجى التواصل



01022952652